



الجمهورية العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

علم الحيات

للصف الثالث الثانوي

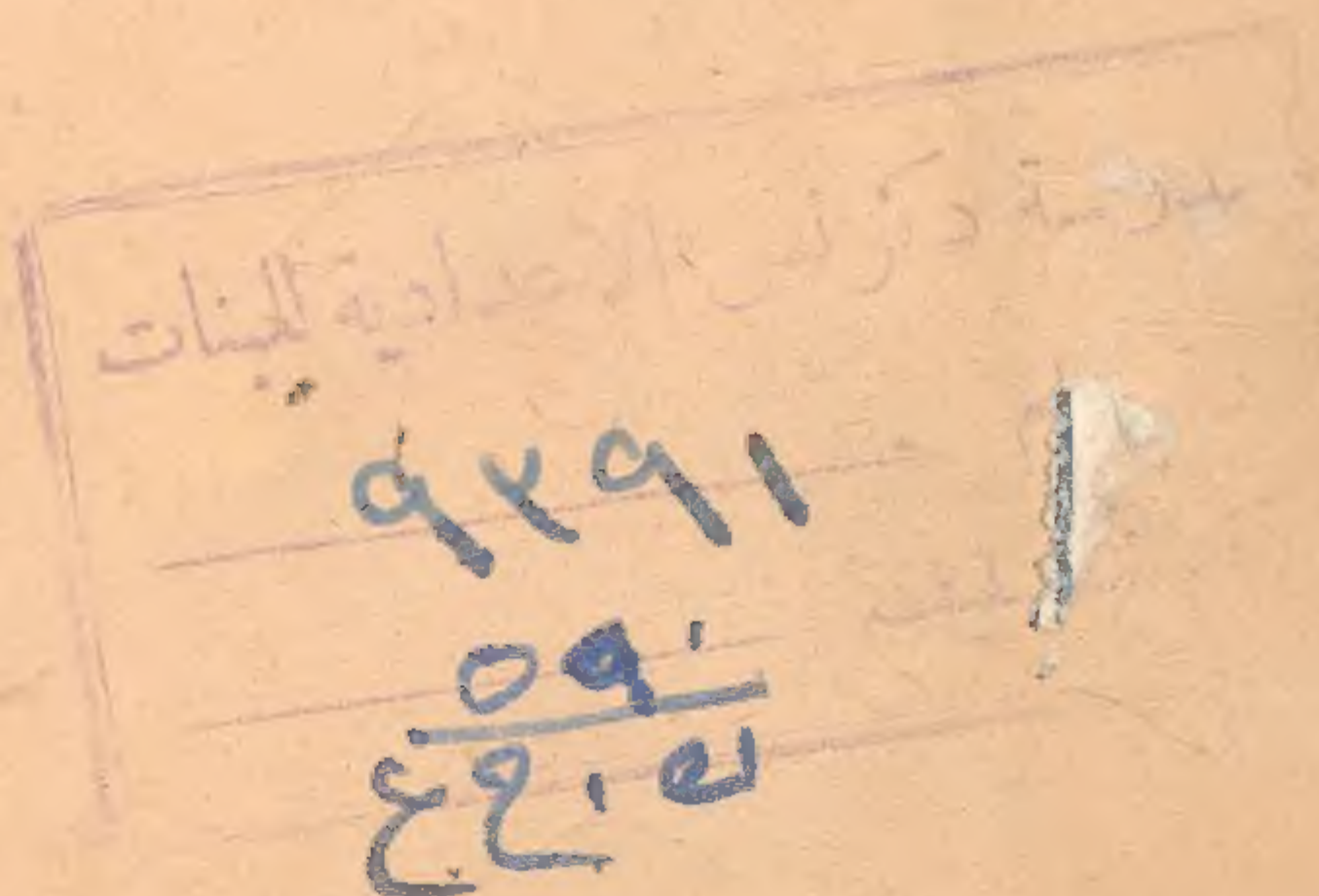
تأليف

عبدلي كامل فرج

كامل صبيح إبراهيم

دار المعارف

١٩٦٣





علم الحيات

للفيف الثالث الثانوى

تأليف

عبدلى كامل فرج

كامل حبيب البرهيم

دارالمعارف

١٩٦٣

فهرس الكتاب

صفحة	
٩	مقدمة الكتاب
١١	تمهيد : المملكة الحيوانية
١٣	الأقسام الرئيسية للمملكة الحيوانية
١٤	الباب الأول : الحيوانات الأولية وعلاقتها بالإنسان :
١٤	مقدمة : الحيوانات الأولية
١٧	الفصل الأول : الأميبا غير الطفيلية :
١٨	التركيب الدقيق
١٩	الحركة الأميبية
٢١	التغذية
٢٤	التنفس والإخراج
٢٧	النمو والتكاثر
٣١	الفصل الثاني : الأميبا الطفيلية
٣١	أنتميبا هستولتكا
٣٢	التركيب
٣٣	الحركة والتغذية
٣٣	تاريخ الحياة
٣٦	الزحار الأميبي
٣٧	الأعراض والمضاعفات
٣٨	التشخيص والتمييز بين هستولتكا وكولاى
٤١	العدوى والوقاية والمكافحة
٤٤	الفصل الثالث : طفيل الملاريا :
٤٦	سبب الملاريا

صفحة

٤٧	الدورة اللا تراوجية
٥١	الدورة التراوجية
٥٣	حمى الملاريا
٥٩	المكافحة والعلاج
٦٢	مكافحة الملاريا في ج . ع . م
٦٥	الفصل الرابع : جولة في عالم الأوليات
٦٦	طوائف الأوليات
٦٧	نشاط الأوليات في الطبيعة
٧١	إرشادات عملية
٧٢	أسئلة
٧٣	الباب الثاني : الحيوانات اللافقارية وعلاقتها بالإنسان والحيوان :
٧٤	البروتوزوه والميتازوه
٧٦	الفقاريات واللافقاريات
٧٩	لفصل الأول : الديدان المفلطحة :
٧٩	١ - الدودة الكبدية
٨٠	الشكل الخارجى
٨٢	التغذية والإخراج
٨٤	التكاثر وتاريخ الحياة
٨٩	العدوى والوقاية والمكافحة
٩٠	٢ - ديدان البلهارسيا
٩٢	الشكل الخارجى
٩٤	التغذية والجهاز الهضمى
٩٥	التكاثر وتاريخ الحياة

٩٩	الأعراض والأضرار
١٠١	الوقاية والمكافحة والعلاج
١٠٣	البلهارسيا في ج. ع. م
١٠٧	٣ - الديدان الشريطية
١٠٨	الشكل الخارجى
١١١	تيناسوليوم وساجيناتا
١١٢	التكاثر وتاريخ الحياة
١١٨	العدوى والأعراض والأضرار
١٢٠	الوقاية والمكافحة والعلاج
١٢٠	المميزات العامة للديدان المفلطحة
١٢٣	إرشادات عملية
١٢٥	أسئلة
١٢٦	الفصل الثانى : الديدان الحيطية
١٢٦	١ - ديدان الأسكارس
١٢٧	الشكل الخارجى
١٣٠	التغذية والجهاز الهضمى
١٣١	الإخراج
١٣١	الجهاز التناسلى
١٣٣	التكاثر وتاريخ الحياة
١٣٥	العدوى والأعراض والأضرار
١٣٦	الوقاية والمكافحة والعلاج
١٣٨	٢ - ديدان الأنكلستوما
١٣٩	الشكل الخارجى
١٤٠	التغذية
١٤٢	تاريخ الحياة

صفحة	
١٤٤	العدوى والأعراض والأضرار
١٤٥	الوقاية والمكافحة والعلاج
١٤٧	٣ - الدودة الدبوسية
١٤٧	الشكل الخارجى
١٤٨	التكاثر وتاريخ الحياة
١٥١	العدوى والأضرار
١٥٣	التشخيص والوقاية والعلاج
١٥٥	المميزات العامة للديدان الحيطية
١٥٩	إرشادات عملية
١٦١	أسئلة
١٦٣	الفصل الثالث : التطفل فى المملكة الحيوانية
١٦٣	نشوء التطفل
١٦٦	أقسام الطفيليات
١٦٧	التخصص الطفيلى
١٦٨	الملاءمة للتطفل
١٧٤	أثر الطفيل على العائل
١٧٧	أسئلة
١٧٨	الفصل الرابع : الحيوانات المفصلية
١٨٠	١ - الصرصور
١٨٠	الشكل الخارجى
١٨٥	الجهاز الهضمى والتغذية
١٨٧	الجهاز التنفسى وآلية التنفس
١٨٩	تاريخ الحياة
١٩٠	المقاومة والمكافحة
١٩١	٢ - فراش دودة ورق القطن

صفحة

١٩١	.	.	.	.	.	الشكل الخارجى
١٩٢	.	.	.	.	.	تاريخ الحياة
١٩٦	.	.	.	.	.	المقاومة والمكافحة
١٩٧	.	.	.	.	.	٣ - فراش دودة القز
١٩٨	.	.	.	.	.	الشكل الخارجى
١٩٨	.	.	.	.	.	تاريخ الحياة
٢٠١	.	.	.	.	.	تربية دود القز
١٠٥	.	.	.	.	.	٤ - نحل العسل
٢٠٦	.	.	.	.	.	الشكل الخارجى
٢٠٦	.	.	.	.	.	مملكة النحل
٢٠٨	.	.	.	.	.	تاريخ الحياة
٢١٢	.	.	.	.	.	تربية النحل
٢١٤	.	.	.	.	.	الحشرات وأثرها فى حياة الإنسان
٢١٧	.	.	.	.	.	الحشرات الضارة والنافعة
٢١٧	.	.	.	.	.	الحصول على الغذاء
٢١٩	.	.	.	.	.	التكاثر فى الحشرات
٢٢٣	.	.	.	.	.	المميزات العامة للحشرات
٢٢٦	.	.	.	.	.	إرشادات عملية
٢٢٨	.	.	.	.	.	أسئلة
٢٢٩	.	.	.	.	.	الحيوانات العنكبوتية
٢٢٩	.	.	.	.	.	١ - العقرب
٢٢٩	.	.	.	.	.	الشكل الخارجى
٢٣١	.	.	.	.	.	التغذية والتنفس والتكاثر
٢٣٢	.	.	.	.	.	الإسعاف والمقاومة
٢٣٣	.	.	.	.	.	٢ - العنكبوتيات الطفيلية

صفحة	
٢٣٤	أكاروس الحرب والقراد
٢٣٦	المميزات العامة للحيوانات العنكبوتية
٢٣٦	المميزات العامة للحيوانات المفصليّة
٢٣٨	إرشادات عملية
٢٣٨	أسئلة
٢٣٩	الباب الثالث : النشوء والارتقاء
٢٣٩	مقدمة : أصل الحياة
٢٤٠	التوالد الذاتي
٢٤١	الأصل الكوني
٢٤١	تطور الكائنات
٢٤٣	شجرة الحياة
٢٤٥	أدلة التطور
٢٤٦	الحفريات
٢٤٧	التشريح والمقارن
٢٤٩	التركيب الأثرية
٢٥٢	التطور الجنيني
٢٥٥	نظريات التطور
٢٥٩	خاتمة
٢٦٠	أسئلة

مقدمة للكتاب

العلاقة بين الإنسان والحيوان علاقة وثيقة متعددة الجوانب والنواحي ، وقد عرف الإنسان الأول الحيوان في صورة وحوش ضخمة تملأ الجو حولها زثيراً وصياحاً وتنتشر الرعب وتندّر بالخطر ، فاضطر الإنسان أن يتحاشاها وأن يلوذ منها بالفرار ثم عرف قطعان الماشية وكلاب الصيد ووجد فيها نفعاً وفائدة فقربها منه ورعاها وعنى بتربيتها والإكثار منها .

وظل الإنسان زمناً طويلاً لا يقوز باهتمامه إلا ضخامة الجثة واكتناز الشحم واللحم وهو ما يتوفر في الفقاريات بشكل ملحوظ ، أما باقي الأنواع الحيوانية العديدة كالهوام والحشرات والعناكب ، فلم تلق منه عناية إلا بقدر ما كان يحس بمضايقتها له كأن تحط على طعامه وتشاركه فيه ، أو تؤذيه بلسعها وتزعجه بطنينها ؛ وما خلا ذلك فقد بقيت آلاف الحيوانات اللافقارية شيئاً مجهولاً .

وهذا كتاب في علم الحيوان لطلبة الصف الثالث بالمدارس الثانوية وجهنا فيه جل عنايتنا إلى تبصير الطلاب بما لتلك الحيوانات الصغيرة من خطر وما تسببه في بلادنا من مشاكل صحية بالغة الأهمية وحرصنا على أن نزود الطلبة بقسط مناسب من المعلومات في الحيوانات الأولية الطفيلية ، وفي الديدان الطفيلية وإثارة اهتمامهم بها والتعرف إلى شدة خطرها كما عينا بإبراز دور العلماء العرب في البحوث المتعلقة بأصل الداء واكتشاف الدواء وبيان الجهود المتواصلة التي تبذلها الدولة في مكافحة الأمراض المتوطنة في بلادنا .

وقد راعينا في عرضنا لهذه الموضوعات أن يكون الشرح وافياً خالياً من التعقيد والحقاف مع الاهتمام بتوضيح المصطلحات العلمية التي يرد ذكرها أثناء العرض .

كما وجهنا الاهتمام إلى إبراز نواحي التكيف والملاءمة وتبصير الطلبة بالعلاقات بين الحيوانات ، وأفردنا لذلك فصلاً خاصاً عن التطفل يتضمن الكثير من المعلومات الشيقة .

وقد حرصنا على أن نخصص فصلاً لنشوء الحياة وتطورها بعد أن مهدنا لها طوال - الدراسة بحيث يجد الطالب نفسه مهياً لقبول الفكرة دون لبس أو إبهام .
وبذلنا كثيراً من الجهد في توضيح جميع الموضوعات بالرسوم البسيطة السريعة الفهم ووجهنا الاهتمام إلى الجانب العملي حتى تكون الدراسة حية

تمهيد

المملكة الحيوانية Animal Kingdom

تقسيم المملكة الحيوانية - أسس التقسيم - أهمية المجهر في تقدم علم الحيوان -
البروتوزوه والتمييز - استعراض عام للأقسام الرئيسية للمملكة .

مربك فيما سبق من دراسة في « علم الحيوان » أن الدراسة العلمية المنظمة لهذا الفرع من علوم الحياة ، اقتضت تصنيف الأعداد الضخمة من الأنواع الحيوانية المختلفة ووضعها في مجموعات كبيرة ، تُقسّم بدورها إلى مجموعات أصغر فأصغر ، على ضوء ما تكشف الدراسات التشريحية الدقيقة عن وجوده من أوجه التشابه وصلات القرابة بين تلك الأنواع المتعددة من الحيوانات .

وقد اصطُلع تبعاً لذلك ، على أن تُقسم المملكة الحيوانية إلى شعب ، والشعبة الواحدة (Phylum) إلى طوائف ، والطائفة (Class) إلى رتب ، والرتبة (Order) إلى فصائل والفصيلة (Family) إلى أجناس ، ويشتمل الجنس الواحد (Genus) على عدد من الأنواع (Species) .

وإلى ما قبل اختراع المجهر (الميكروسكوب) ، في أواخر القرن السادس عشر للميلاد ، كان التصنيف قائماً على دراسات سطحية تعوزها الدقة ، ولا تتعدى في الغالب دراسة الشكل الظاهري للحيوانات ، وكانت الحيوانات المعروفة تتدرج في مجموعتين كبيرتين هما الفقاريات (Vertebrates) ، واللافقاريات (Invertebrates) تتميز أولاهما عن الثانية باحتواء جسمها على هيكل داخلي يمتد في ظهر الحيوان على شكل سلسلة من الفقرات مادتها من العظام أو الغضاريف كما هو الحال في الأسماك والضفادع والزواحف والطيور والثدييات التي سبق لك دراستها بشيء كثير من التفصيل .

ولقد أدى استخدام المجهر في فحص الأشياء ، وتحرُّر العين البشرية من قيود

الإبصار المجرد ، إلى كشف عالم جديد من الحيوانات الصغيرة ، ظلت لدقتها المتناهية ، مستعصية على البصر مخفية في زوايا المجهول زماناً طويلاً .

ويعتبر هذا الكشف نقطة تحول كبرى في ميدان علوم الحياة ؛ إذ أزاح الستار عن حقائق هامة فيما يختص بالتركيب الدقيق لأجسام الكائنات الحية ، ودلت الدراسات المجهرية المستفيضة ، على أن أجسام الحيوانات المعروفة ، تتألف من عدد كبير جداً من الوحدات الصغيرة الحية التي تعرف بالخلايا (Cells) ، أما الحيوانات المجهرية الدقيقة السالفة الذكر ، فيتكون جسم الحيوان الكامل منها من واحدة فقط من تلك الوحدات .

ولقد ترتب على ذلك أن أصبحت المملكة الحيوانية تنقسم إلى مجموعتين واضحتين هما الحيوانات ذات الخلية الواحدة ، والحيوانات عديدة الخلايا ولما كان الرأي السائد بين العلماء ، أن الحيوانات الراقية المعقدة التركيب ، نشأت وتطورت من حيوانات بدائية بسيطة التركيب فقد اصطلح على أن تسمى الحيوانات ذات الخلية الواحدة بالحيوانات الأولية أو البروتوزوه (Protozoa)

كما تعرف الحيوانات عديدة الخلايا بالحيوانات التالية أو البعديّات أو الميتازوه (Metazoa) .

ولقد أدى التقدم المستمر في ميدان التشرّيح المقارن ، ودراسة أساليب التطور الجنيني للأنواع الحيوانية المختلفة ، إلى إعادة النظر في الأسس العامة لتقسيم المملكة الحيوانية ومحاولة إرساء تصنيف الحيوانات على قواعد جديدة تستند إلى دقائق علمية وتفاصيل تشريحية ، مما يتطلب استخدام مصطلحات عديدة .

وسنكتفي هنا بأن نستعرض الأقسام الرئيسية للمملكة الحيوانية للتقسيم الحديث في صورة مبسطة مع مراعاة عدم الدخول في تفاصيل إلا بالقدر الذي يساعد على تعرف مكان كل نوع حيواني من الجماعة الحيوانية الكبرى ، وإدراك ما يربط هذا النوع بالأنواع الأخرى من علاقات التشابه وأواصر القرابة .

الأقسام الرئيسية للمملكة الحيوانية Animal Kingdom

أولاً : مجموعة الحيوانات الأولية أو البروتوزوه

تحتوى على شعبة واحدة هى شعبة الأوليات وكلها حيوانات وحيدة الخلية ، وتشتمل على عدد كبير من الأنواع موضوعة فى أربع طوائف تمثلها حيوانات الاميبا ، والبراميسيوم وحيوان الملاريا وجراثومة مرض النوم .

ثانياً : مجموعة الحيوانات التالية أو البعديات أو المتيازوه

تضم كل الحيوانات التى يتركب جسمها من عدة خلايا وتنقسم إلى قسمين كبيرين هما .

(أ) اللافقاريات Invertebrates

حيوانات عديدة الخلايا لا يحتوى جسمها على عمود فقارى ، وتضم مجموعات وشعباً عديدة متباينة وأعداداً هائلة من الأنواع تكون أكثر من ثلثي المملكة الحيوانية . ومن أمثلتها الشعب التى تضم الأسفنج والمرجان والديدان بأنواعها المختلفة وقبيلة المفصليات كالخشرات والعناكب والحيوانات الرخوة كالقواقع والمحارات وشعبة نجوم البحر وقنافذ البحر .

(ب) الفقاريات Vertebrates

حيوانات راقية يحتوى جسمها على هيكل داخلى يتكون من عمود فقارى يمتد فى ظهر الحيوان وتضم شعبة واحدة تشتمل على خمسة طوائف هى الأسماك والبرمائيات والزواحف ، والطيور والثدييات .

وقد سبق لك دراسة الفقاريات بالتفصيل ، وسنبداً فى الفصول التالية بدراسة بعض أمثلة للحيوانات الأولية واللافقاريات مع الاهتمام بالأنواع ذات العلاقة الوثيقة بالإنسان سواء من الناحية الصحية أو الناحية الاقتصادية .

الباب الأول

الحيوانات الأولية وعلاقتها بالإنسان

كشف الحيوانات الأولية - الأميبا كنموذج للأوليات - البيئة والتركيب - الحركة الأميبية
التغذية - التنفس والإخراج - الفجوة المنقبضة - الحساسية والتحوصل - النمو والتكاثر
الانقسام الثنائي والانقسام العديد - خلود الأميبا .

مقدمة : الحيوانات الأولية

لو أنك أخذت قطرة من الريم الذي يتجمع على سطح الماء الراكد عند حافة بركة مجاورة أو في مستنقع قريب، ووضعتها على شريحة زجاجية وفحصتها بالمجهر، فسوف يدهشك أن تجد قطرة الماء على صغرها، تزدحم بعدد كبير من المخلوقات الدقيقة التي تتجول في الماء في حركة دائمة ونشاط لا يتوقف، وسوف يتبين لك أنك تطل من خلال عدسات المجهر على عالم جديد من الأحياء لم يكن مألوفاً لديك من قبل، كما ظل مجهولاً لدى علماء الحيوان حتى أواسط القرن السابع عشر، حين أتيح لتاجر قماش هولندي يدعى أنتوني فان لوفنهوك Antony Van Loenhook (١٦٣٢ - ١٧٢٣) أن يزيع الستار عن حقيقة تلك المخلوقات الدقيقة بينما كان يمارس هوايته المفضلة في نحت قطع من الزجاج وصقلها في شكل عدسات، ينظر من خلالها إلى الأشياء الصغيرة فتبدو مكبرة عشرات المرات ولقد شغف لوفنهوك بهويته حتى راح يسلط مناظيره على كل ما يصادفه ففحص جلده وشعره وأظافره، وفضلات الطعام التي تتخلف بين أسنانه، وقطرات الدم التي تسيل من جروحه، وكان في كل مرة من تلك المرات تقع عينه على شيء جديد، إلا أن أعجب ما رآه وأدهشه هو تلك الجسيمات الدقيقة المتحركة التي كانت تظهر له دائماً كلما نظر من خلال عدساته إلى حفنة من طين الحديقة أو قطرة من الماء الراكد.

ولقد تلقف العلماء هذا الكشف الجديد، ووالوه بالبحث والدرس حتى تبين لهم أن تلك الجسيمات ما هي إلا حيوانات متناهية في الصغر، تعيش في قطرة

الماء ، وتمارس في هذا الحيز الضيق المحدود ، من ألوان النشاط الحيوى ما تمارسه الحيوانات الكبيرة في عالمها الواسع سواء بسواء . فهي تسبح في الماء بشتى الوسائل والطرق كالأهداب الرفيعة التى تضرب في الماء كأنها المجاذيف ، أو الحيوط الطويلة التى تشبه الأسواط. كما عرف أن هذه الحيوانات تتغذى على النباتات الدقيقة التى تنتشر في الماء من حولها أو على المواد العضوية العالقة بهذا الماء أحياناً ، أو يلتهم الحيوان الدقيق حيواناً آخر أدق منه في الكثير من الأحيان . ووجد أن هذه الحيوانات تنفس كما تنفس باقى الأحياء فتأخذ الأكسجين وتطرد ثانى أكسيد الكربون ، وهى تلقى بفضلاتها في الماء ثم تنمو وتكبر وتتكاثر وتترايد حتى يمتلئ الماء بالمئات والآلاف من تلك الكائنات .

ولقد وضح من الدراسات الدقيقة أن هذه الحيوانات ، على ما بينها من اختلاف كبير في الشكل والحجم ووسائل الحركة وطرق التكاثر ، تشترك فيما بينها في صفة هامة هي أن الحيوان الواحد منها يتكون جسمه من خلية واحدة مفردة وأن هذه الخلية على بساطتها تقوم بجميع الوظائف الحيوية التى يقوم بها الحيوان الكبير الذى يتركب جسمه من عشرات الملايين من الخلايا .

وقد اتفق على أن توضع الأنواع المختلفة من تلك الحيوانات الدقيقة في شعبة واحدة سميت بالحيوانات الأولية أو البروتوزوه ، وهو اسم يشير إلى ما يذهب إليه العلماء من أن أول حيوان دب في مياه البحار الأولى عند ما تهيأت الظروف لنشوء الحياة في العصور الجيولوجية القديمة ، لابد - وإن كان في صورة كائن بسيط التكوين - يتركب جسمه من خلية واحدة لا تختلف كثيراً عما نراه في الحيوانات الأولية التى تزدهم بها مياه البحار والأنهار في الوقت الحاضر ، وأن هذه الحيوانات الأخيرة ما هى إلا أجيال وسلالات تنهى أصولها البعيدة إلى ذلك الحيوان الأولي القديم .

ولربما يبدو للنظرة العابرة أن هذه الشعبة من الحيوانات لا تستحق أن نوليها شيئاً من العناية فنحن لانراها ولا نكاد نحس بوجودها ، ولكن الواقع غير ذلك تماماً

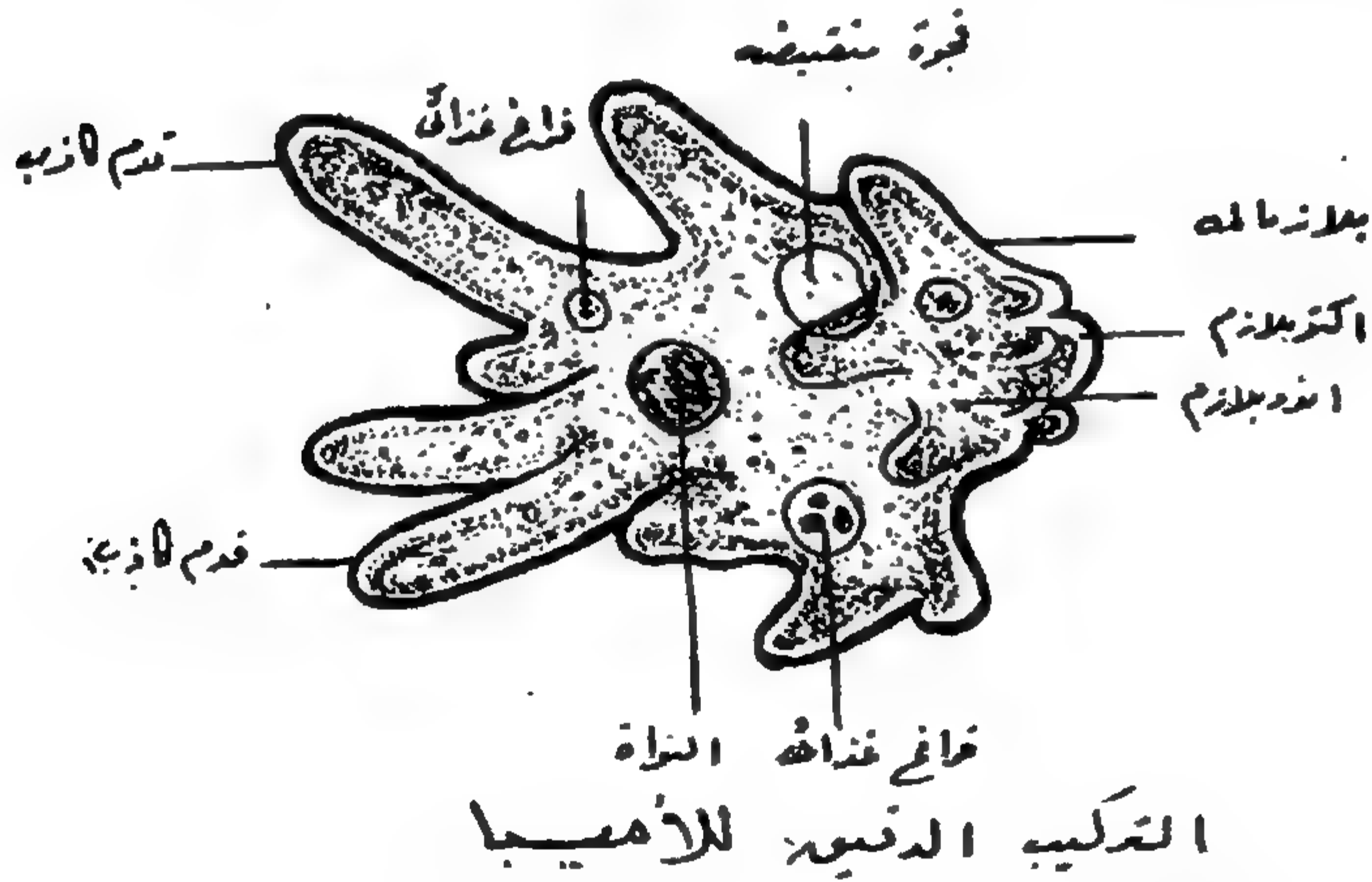
إذ لم تلق مجموعة أخرى من الحيوانات اهتماماً من العلماء مثلما لقيته الحيوانات الأولية وخاصة بعد أن اكتشف أن عدداً منها يعيش متطفلاً في جسم الإنسان والحيوان ويسبب لها عللاً وأمراضاً خطيرة تقلل من إنتاجها وتعكر عليها صفو الحياة . وسوف تتيح لنا الدراسة التفصيلية لبعض تلك الحيوانات الدقيقة إدراك قيمتها العلمية الكبيرة ، والتعرف على ما لها من آثار في حياة الناس بطريق مباشر أو غير مباشر . وقد رأينا أن نمهد لهذه الدراسة بدراسة تفصيلية لأبسط الحيوانات الأولية المعروفة ويسمى الإميبا .

الفصل الأول

الأميبا غير الطفيلية *Amoeba Proteus*

١ - البيئة

تعيش أنواع مختلفة من الأميبا في برك الماء العذب حيث تتعلق بسيقان النباتات المائية المغمورة وأوراقها أو تزحف على حبيبات الطين في القاع القريب ، وكلها حيوانات دقيقة يبلغ قطر الواحد منها حوالى ربع المليمتر وقد يصل قطر الأنواع الكبيرة منها ما يقرب من نصف المليمتر ، وعند ذلك يمكن أن ترى بالعين المجردة بصعوبة على شكل بقع بيضاء صغيرة متميزة عن حبيبات الطين الداكنة تحتها ، غير أن التركيب الدقيق لا تيسر دراسته إلا بالفحص المجهرى لقطرة من الماء تحوى عينة من الأميبا فتظهر على شكل كتلة هلامية لامعة من المادة الحية أو « البروتوبلازم » تنتشر بداخلها حبيبات صغيرة تكسبها لوناً رمادياً باهتاً .



وأول ما يلفت النظر في الأميبا الحية هو أن هذه الكتلة الهلامية اللزجة لا تستقر على شكل معين ثابت في أية لحظة من لحظات الفحص ، إذ تمتد منها زوائد صغيرة تشبه الأصابع في اتجاهات مختلفة ، لا تلبث أن يرتد بعضها في ناحية ليرز غيره في ناحية أخرى ، ولذلك سُميَ الحيوان « بالأميبا » وهو لفظ معناه في اللغة اللاتينية « الحيوان ذو الشكل المتغير » .

٢ - التركيب الدقيق للأميبا

إذا فحصت الأميبا بقوة مكبرة ، تبين أن الكتلة البروتوبلازمية كما هو الحال في معظم الخلايا الحية ، تتميز إلى سيتوبلازم ونواة . ويتميز السيتوبلازم في الأميبا إلى طبقة خارجية تسمى البلازما الخارجية أو « الاكتوبلازم » . وهي طبقة شفافة متماسكة يتميز سطحها على شكل غشاء رقيق مرن يحيط بالخلية يسمى غشاء البلازما أو البلازما (Plasmalemma) يعمل على حفظ محتويات الخلية من الامتزاج بالماء الخارجى ، كما يتحكم في نفاذ المواد الذائبة من داخل الخلية وإليها .

وقد لوحظ في التجارب التي يחדش فيها سطح الأميبا بإبرة رقيقة أنه سرعان ما يتكون في الجزء المخدوش غشاء جديد ويلتئم السطح في هذا المكان ، أما إذا تناول الخدش مساحة كبيرة نسبياً من سطح الجسم فلا يستطيع الحيوان تعويض الغشاء بسرعة ولا يلبث أن تختلط محتويات الخلية بالماء ويدب فيها الانحلال ، ويستدل من هذه التجارب على ما لغشاء البلازما لما من أهمية لحياة الحيوان .



رأس الدبوس تدفع لعشرين من الأميبا

أما الطبقة الداخلية من السيتوبلازم والتي يطلق عليها اسم البلازما الداخلية أو الأندوبلازم فتشغل الجزء الأكبر من الخلية ، وهي طبقة أقل تماسكاً من الأكتوبلازم نصف شفافة لاحتوائها على حبيبات من مواد بروتينية وقطرات صغيرة من الدهن وبلورات من الأملاح المعدنية ، كما يرى بالأندوبلازم عدة

فجوات يحتوى بعضها على فضلات غذائية أو غذاء نصف مهضوم ، يطلق عليها اسم الفجوات الغذائية (Food Nacuales) ، وفجوة واحدة تحتوى على سائل مائى صاف تسمى الفجوة المنقبضة (Contractile Nacuale) .

ويعتبر الأندوبلازم من أكثر الأجزاء أهمية للخلية ، إذ تم فيه عمليات التحول الغذائى من بناء وهدم وما يترتب على ذلك من نمو ، غير أن تلك العمليات الحيوية لا يمكن أن تستمر فى معدلها الطبيعى إلا فى وجود النواة (Nucleus) التى تظهر على شكل جسم صغير مستدير وسط الأندوبلازم لكنها لا تشغل مكاناً ثابتاً فيه ، وتتكون النواة من غشاء نووى يحتوى على جسيمات كروماتينية تكتسب لوناً كثيفاً إذا لونت الأميبا عند فحصها ببعض الأصباغ وعندئذ تظهر النواة أكثر وضوحاً من باقى أجزاء الحيوان .

ولقد وجد العلماء فى الأميبا حقلاً طيباً للتجارب التى يمكن بواسطتها الاستدلال على أهمية النواة للخلية الحية . وأمكن فى بعض هذه التجارب انتزاع النواة من حيوان الأميبا بإبرة دقيقة دون الإضرار بالسيتوبلازم ، ف لوحظ أن الخلية الخالية من النواة تستمر فى نشاطها بعض الوقت ولكن بمعدل أقل ، فهى تتحرك فى بطء . وتتناول الغذاء لكنها لا تستطيع أن تهضمه أو تمثله فلا يتبع ذلك نمو فى الحجم أو تكاثر فى العدد ، ثم لا يلبث أن تستهلك ما فيها من غذاء مدخر فتضمّر وتموت ، وقد استدل من ذلك على أن النواة تسيطر على العمليات الحيوية فى الخلية بصفة عامة وعلى عمليات البناء والتكاثر بصفة خاصة .

٣ - الحركة الأميبية Ameoboid Movement

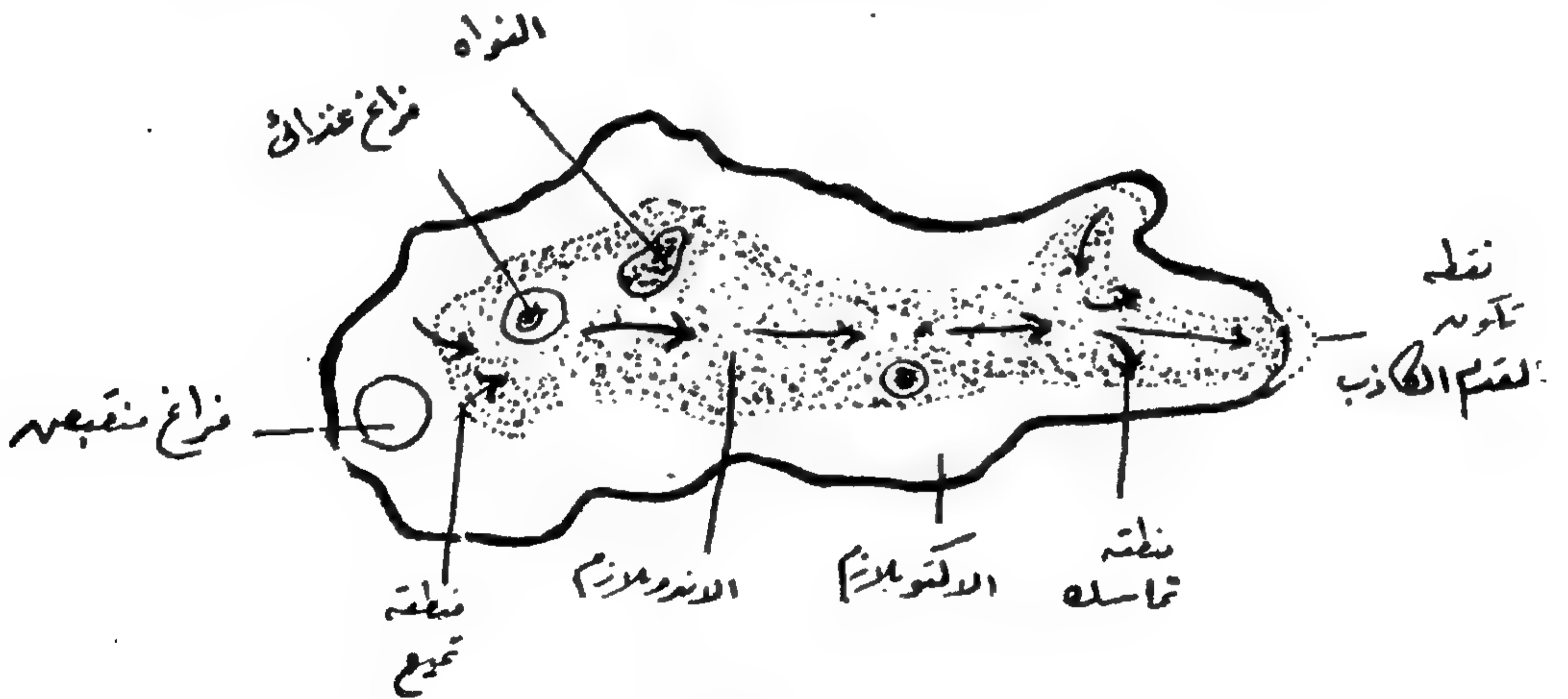
سبقت الإشارة أن شكل الأميبا دائم التغير وذلك بسبب امتداد سطح الجسم فى نتوءات تظهر فى اتجاه ثم لا تلبث أن تنكمش ليظهر غيرها فى اتجاهات أخرى وهذه النتوءات المؤقتة هى وسيلة الحركة ولذلك سميت بالأقدام الكاذبة .

كما تعرف طريقة الحركة بالحركة الأميبية لأنها لا توجد إلا فى الأميبا والحيوانات الأولية المشابهة لها .

وتعتبر الحركة الأميبية أبسط أنماط الحركة التى أبدعتها يد الطبيعة بين أفراد

المملكة الحيوانية على الإطلاق ، وقد لقيت دراستها نصيباً كبيراً من اهتمام العلماء إذ أن معرفة أسرار هذه الحركة البدائية البسيطة لا بد وأن تلقى كثيراً من الضوء على ما يجرى من أحداث طبيعية وكيميائية عندما تنقبض عضلة معقدة في حيوان كبير كالتى تحرك جناح طائر أو تبسط ذراع إنسان .

وإذا أتيح لنا أن نرقب أميباً تتحرك تحت المجهر رأينا أننا لا نستطيع أن نحدد للحيوان طرفاً أمامياً وطرفاً خلفياً ، فأى نقطة على سطح الحيوان يمكن أن يبرز منها قدم كاذب في الاتجاه الذى يريد الحيوان أن يتحرك فيه ، ثم ينساب جسم الحيوان في اتجاه هذا القدم ، وفي اللحظة التالية يبرز قدم آخر من نقطة مجاورة ثم لا يلبث باقى السيتيوبلازم أن ينساب إلى هذا القدم الجديد ، وفي نفس الوقت يكون القدم الأول قد بدأ في الانسياب تدريجياً مرتداً إلى باقى الجسم حتى يختفى . ومن المألوف أن يتكون عدد من الأقدام الكاذبة في وقت واحد ، لكن واحداً



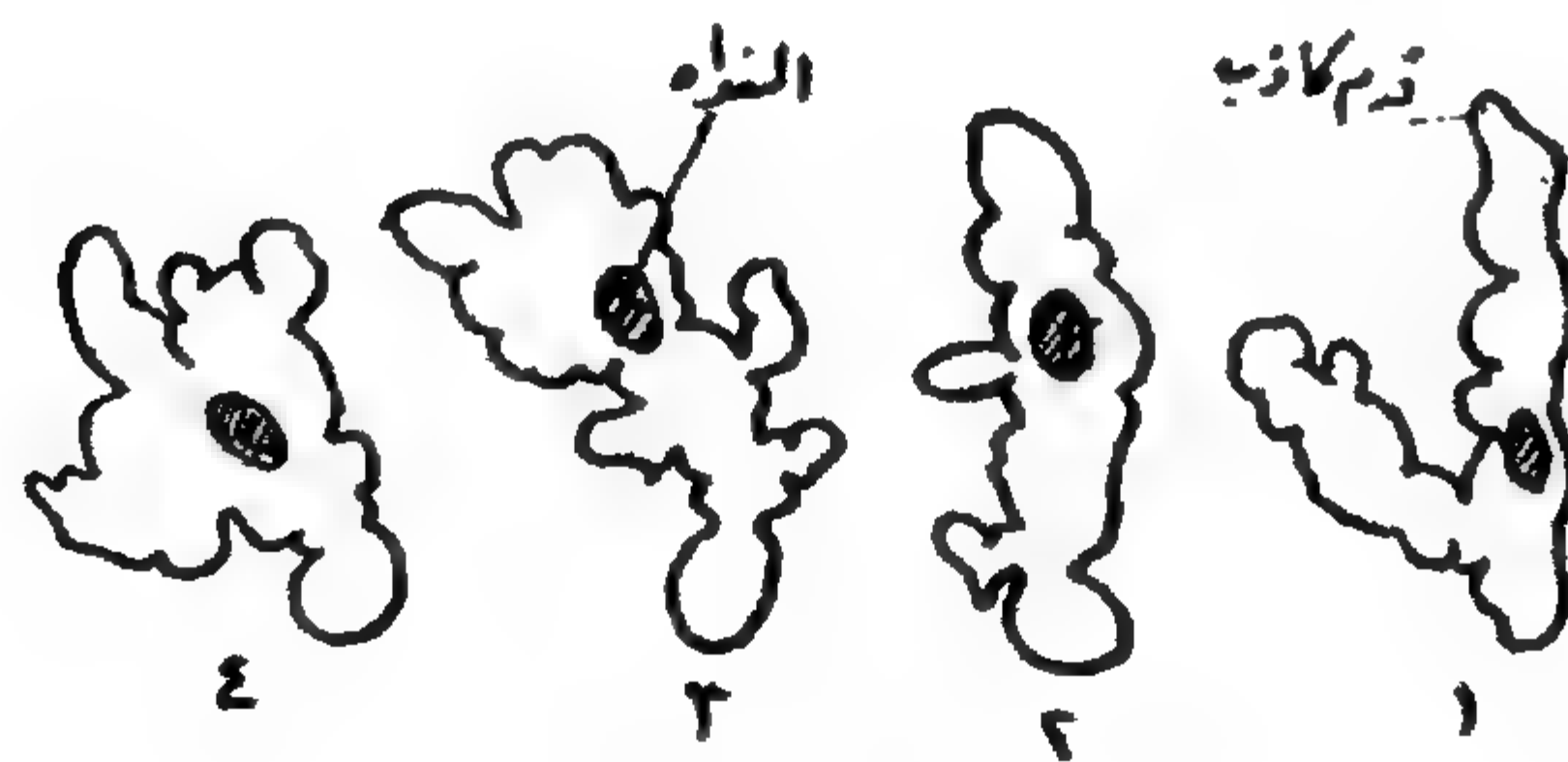
تغير الحركة الأميبية

منها في الغالب يفوق الأقدام الأخرى في النمو ويقود حركة الحيوان في اتجاهه . وهكذا يتضح أن الأميبا تتحرك بطريقة غير منتظمة وترحف بأقدام مؤقتة على سطح الطين أو ساق النبات ، في خطوات بطيئة قدرت بمسافة ثلاثة سنتيمترات في الساعة ، وقد وجد أن هذه الحركة تتأثر بظروف البيئة المحيطة فيزداد نشاطها بارتفاع درجة الحرارة ويقل بانخفاضها في حدود معينة ، كما تتأثر بالمواد الكيميائية التى توجد في الوسط كالأحماض والأملاح .

ولقد وضع العلماء عدة نظريات لتفسير الحركة الأميبية ، إلا أن التفسير المقبول الذى تؤيده التجارب والملاحظات يعتمد على خاصية البروتوبلازم الحى فى قابليته للتحويل من القوام السائل إلى قوام أكثر صلابة ثم الرجوع إلى القوام السائل مرة أخرى تحت تأثير عدد من العوامل الطبيعية والكيميائية المختلفة ، وطبقاً لهذه النظرية ، ودون دخول فى كثير من التفاصيل ، يمكن أن نشرح تكوين القدم الكاذب على أنه ناشئ من تحول الأكتوبلازم المتماسك فى نقطة التكوين إلى قوام سائل وهذا يؤدي إلى تدفق البلازما الداخلية السائلة نحو هذه النقطة الضعيفة تحت تأثير انقباض طبقة الأكتوبلازم المتماسكة التى تحيط بها من الخارج ، وكلما ازداد بروز القدم زاد تماسك السيتوبلازم فى الحواف الجانبية له وفى نفس الوقت يتحول الأكتوبلازم فى الطرف الخلفى للأميبا أى المقابل للقدم إلى قوام أقل تماسكاً ويتدفق بدوره إلى الأمام ليحل محل الأندوبلازم السائل الذى اشترك فى تكوين القدم الكاذب ويترتب على ذلك انتقال الحيوان كله فى اتجاه هذا القدم مسافة ضئيلة .

٤ - التغذية

لا تستطيع الأميبا أن تجهز المواد الغذائية اللازمة لها من خامات أولية مثل ثانى أكسيد الكربون والماء والأملاح كما تفعل الطحالب الخضراء التى تعيش بجوارها ،



خطوات الحركة الأميبية

وهى لذلك تلجأ إلى التهام النباتات الدقيقة كالبكتريا أو الطحالب أو الحيوانات الدقيقة أو البقايا النباتية والحيوانية المتحللة فى الماء الراكد ، مثلها فى ذلك مثل سائر أنواع الحيوان التى تأكل الأعشاب أو تفترس غيرها من الحيوانات .

ولئن كانت الحركة فى الحيوانات الكبيرة هى وسيلة انتقال ، هدفها الأساسى هو

البحث عن الطعام ، فإن طريقة الحركة في الأميبا هي نفسها الطريقة المتبعة في تناول الطعام والتهامه ، بل إن الأقدام الكاذبة ليست بالوسيلة الفعالة للانتقال بقدر ما هي وسيلة للتغذية على درجة كبيرة من الكفاية لهذا الحيوان الأولي الدقيق .

والغذاء المفضل عند الأميبا هو نوع من الحيوانات الأولية التي تسبح في الماء بواسطة الأهداب ، ونوع آخر يسبح بواسطة الأسواط ، فإذا ما صادفت في طريقها واحداً من تلك الحيوانات أو أى جسم آخر يصلح لغذائها ، فإنها تنشط وتمد عدة أقدام كاذبة تحيط بالفريسة من جميع الجوانب ، ثم يزداد امتداد الأقدام حتى تلتحم حوافها المتقابلة مكونة فجوة تظهر في الأندوبلازم وتُسمى الفجوة الغذائية (Food Vacuole) ، وتحتوى على الفريسة وسط قطرة من الماء ، ومتى تم إدخال الفريسة إلى جسم الأميبا على هذه الصورة ، وهى عملية لا تستغرق عادة أكثر من دقيقة واحدة أصبحت الفجوة الغذائية بمثابة معدة مؤقتة يبدأ فيها الهضم بواسطة أنزيمات يفرزها السيتوبلازم المحيط بالفجوة ، وقد أمكن الاستدلال على أن وسط الهضم يبدأ حمضياً ثم يتحول إلى قلوى ، وهذا يماثل ما يحدث في معدة الإنسان وأمعائه ، وبعد انتهاء الهضم يبدأ حجم الفجوة في التناقص نتيجة امتصاص الغذاء المهضوم وانتشاره في سيتوبلازم الخلية بتأثير دوران هذا السيتوبلازم حيث يمثل الغذاء الممتص فيدخل بعضه في بناء الجسم ويهدم البعض الآخر للحصول على الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة .

أما الفجوة الغذائية وما بقى بها من فضلات غير مهضومة فإنه يترتب على حركة الأميبا أن تصبح الفجوة قريبة من السطح الخارجى للحيوان فتنفجر تاركة محتوياتها في الماء وهى عملية تماثل عملية الإبراز Egestion في الحيوانات الراقية .

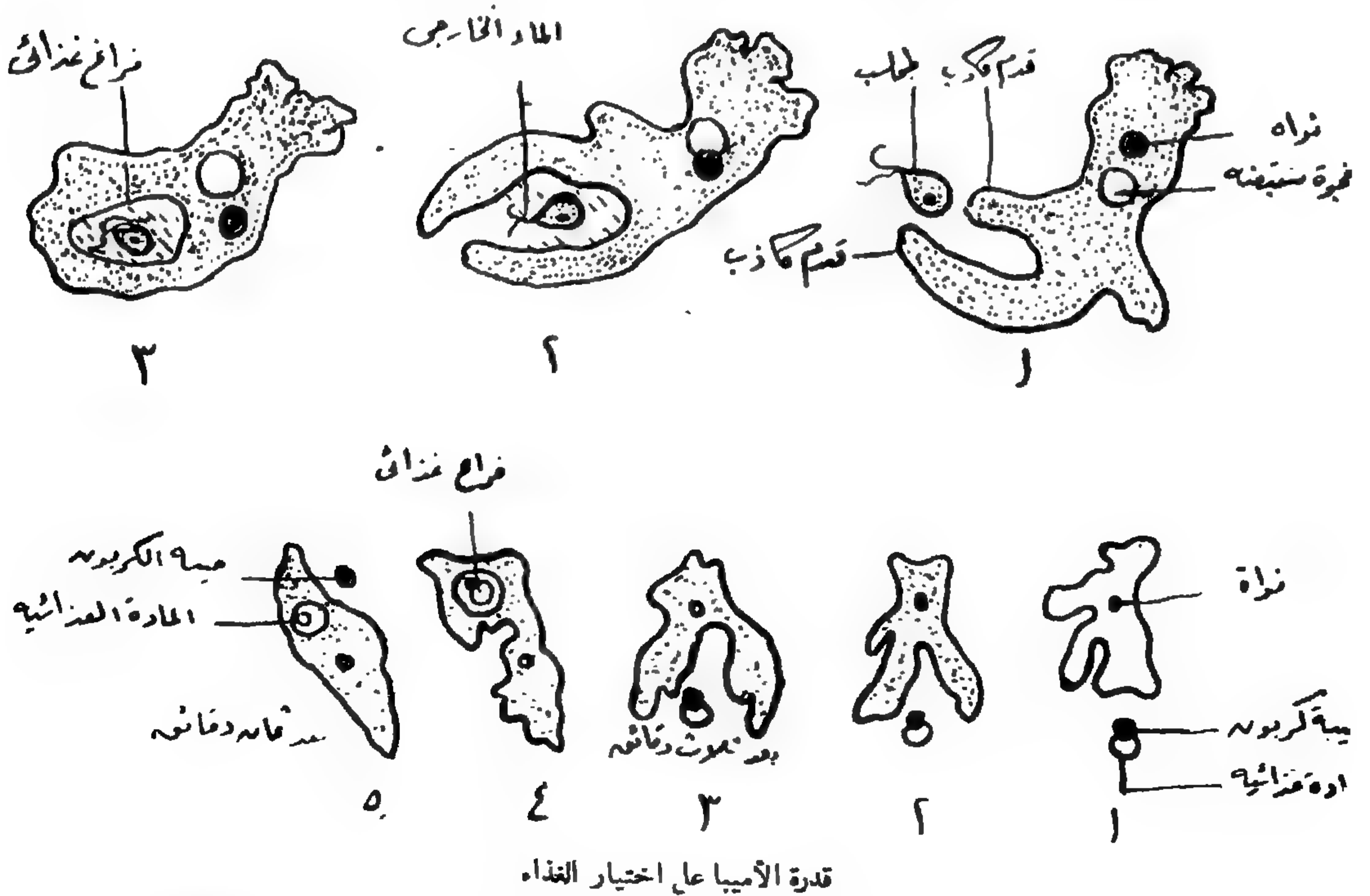
ومن المألوف أن يحتوى الأندوبلازم على عدة فجوات غذائية تبعاً لما تكون الأميبا قد تناولته من وجبات ، وكل فجوة تمثل مرحلة معينة من مراحل الهضم .

وقد دلت المشاهدات والتجارب على أن للأميبا قدرة على اختيار ما يصلح لغذائها وتناوله ، فلو وُضع في طريقها حبات من الرمل أو ذرات من الكربون فإنها كثيراً ما تتحاشى تناولها وإذا ما تناولتها فسرعان ما تلفظها . كما لوحظ أن

سلوك الحيوان في تناول الغذاء يتوقف على نوع هذا الغذاء ، فلو كان الغذاء حيواناً متحركاً تكونت الأقدام الكاذبة متباعدة تحصر بينها تجويفاً واسعاً فلا تتنبه الفريسة إلى ما يدور حولها ، أما إذا كان الغذاء جسماً غير متحرك أحاطت الأقدام الكاذبة به إحاطة مباشرة وكانت الفجوة الغذائية الناشئة صغيرة نسبياً .

ويتضح مما سبق أن عملية التغذية في الأميبا ، وهي الحيوان البسيط ذو الخلية الواحدة لا تختلف في جوهرها عما يحدث في حيوان فقارى راق حيث يتم هضم الغذاء وامتصاصه في قناة هضمية متخصصة تشتمل على معدة وأمعاء . وتقوم غدد خاصة بتكوين العصارات الهاضمة ، كما يقوم جهاز دورى معقد بنقل الغذاء الممتص وتوزيعه على أعضاء الجسم الكبير .

وعلى ذلك فدراسة التغذية في الأميبا يمكن أن تجلو كثيراً من الغموض الذى قد يحيط بعمليات الهضم وتفاعلاته في الحيوان الراقى ، والتي لا يتيسر دراستها



غالباً إلا في حيوان ميت أو مشرح ، أما الأميبا فإنها تتيح لنا أن نشهد التفاصيل الدقيقة لعملية التغذية ونراها رأى العين ونتبع مراحلها وهي تجري على مسرحها الطبيعي

وهو جسم الحيوان الحى ، وهذه ولا شك ظروف قلما تتوفر فى الحيوان المعقد الكبير . هذا بالإضافة إلى ما تلقيه دراسة التغذية فى الأميبا من ضوء على الطريقة المماثلة التى يتبعها نوع من الكرات البيضاء يوجد فى دم الفقاريات يسمى الخلايا الأكولة (Phagocytes) عند التهامها للميكروبات والأجسام الغريبة ، وما يترتب على ذلك من وقاية الجسم من غوائل الأمراض .

٥ - التنفس والإخراج

الهدف من التنفس فى الكائنات الحية هو الحصول على الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة ويتم ذلك عادة بأكسدة المواد الغذائية وانطلاق الطاقة الكامنة فيها . وتحصل الأميبا على حاجتها من الأكسوجين من الهواء القليل الذائب فى الماء الراكد ، كما تعتمد على الأكسوجين الذى يتصاعد من التمثيل الضوئى للطحالب الخضراء المنتشرة فى الماء حولها . ويدخل الأكسوجين إلى جسم الأميبا خلال سطح الجسم كله طبقاً لقوانين الانتشار . إذ أن تركيز الأكسوجين فى الوسط الخارجى يكون دائماً أكبر من تركيزه داخل الخلية حيث يستهلك فى أكسدة المواد الغذائية ، وتنطلق الطاقة اللازمة لقيام الحيوان بالعمليات الحيوية من حركة ونمو وتكاثر ويتولد من الأكسدة ثانى أكسيد الكربون والماء ، كما ينتج من التحول الغذائى للبروتين ، إلى جانب ثانى أكسيد الكربون والماء ، فضلات نيتروجينية يتحتم التخلص منها سريعاً قبل أن تتراكم وتعطل النشاط الحيوى للخلية .

ويتم لإخراج الجزء الأكبر من ثانى أكسيد الكربون والفضلات النيتروجينية بالانتشار خلال سطح الجسم من داخل الخلية إلى الوسط الخارجى .

وقد أثبتت التجارب ضرورة الأكسوجين لحياة الأميبا ، فلو وضعت الأميبا فى ماء سبق غليه لطرد الهواء الذائب فيه ، توقف نشاط الحيوان ودب فيه الانحلال ، ولا تختلف هذه النتيجة إذا أذيب فى الماء غاز آخر مثل النيتروجين أو الأيدروجين أو ثانى أكسيد الكربون .

٦ - الفجوة المنقبضة Contractile Va

سبق الإشارة إلى احتواء الأندوبلازم فى الأميبا على فجوة بها سائل مائى

صاف لوحظ أنها تنشأ على شكل قطرة مائية صغيرة تزداد في الحجم تدريجياً حتى تصل إلى سطح الخلية فتنبض وتفرغ محتوياتها في الوسط الخارجى ، ثم لا تلبث فجوة أخرى أن تتكون في مكان الأولى تمتلئ بالسائل فيزداد حجمها وتنفجر ، ويتكرر ذلك على فترات منتظمة تقريباً ، وتسمى هذه الفجوة بالفجوة المنقبضة .

وقد كان يُظن في بادئ الأمر أن الفجوة المنقبضة هي بمثابة المثانة للحيوان تتجمع فيها الفضلات النروجينية الذائبة ريثما يتم التخلص منها كما يتخلص منها الحيوان الكبير عند التبول ، إلا أن التحليل الكيميائى الدقيق لمحتويات الفجوة أوضح أن تركيز هذه الفضلات في ماء الفجوة ضئيل جداً للدرجة لا تتناسب مع مقدار ما يتولد في الجسم من تلك الفضلات كما تبين أن الجزء الأكبر منها يخرج بالانتشار خلال سطح الجسم ، لذلك تعتبر الوظيفة الأساسية للفجوة المنقبضة هي حفظ التوازن الأزموزى للخلية وذلك بترح الماء المنتشر في السيوتوبلازم والذي يتسرب إلى داخل الجسم بالانتشار الغشائى (الأزموز) نظراً لزيادة التركيز النسبى للمواد الذائبة في البروتوبلازم عن تركيزها في الماء العذب خارج الحيوان . ولولا خروج الماء بواسطة الفجوة المنقبضة لاستمر دخوله خلال غشاء البلازما لما مما يترتب عليه انتفاخ الخلية وانفجارها .

وما يؤيد هذا الرأى عدم تكوّن الفجوة المنقبضة إذا أحيطت الأميبا بمحلول ملحي كما أن معظم الأنواع البحرية من الحيوانات الأولية لا توجد بها فجوات منقبضة حتى إذا ما نقلت إلى الماء العذب ظهرت بها مثل تلك الفجوات .

وما هو جدير بالذكر أن تجمع الماء من بروتوبلازم الخلية في فجوة منقبضة ، وانفجار تلك الفجوة ، عملية إيجابية تتطلب من الحيوان بذل الجهد ، وتستهلك بعض الطاقة وهذا يفسر ما يلاحظ عند حرمان الأميبا من الأكسوجين من إبطاء تكوّن الفجوة المنقبضة أولاً ثم عدم تكوّن نهائياً .

٧ - الحساسية والتكيف لظروف البيئة

الحساسية خاصة من خواص البروتوبلازم الحى ، تتضمن التأثير بظروف

البيئة والاستجابة لمؤثراتها استجابات تهدف في النهاية إلى حفظ حياة الكائن الحي واتقاء ما قد يهدد حياته من أخطار .

ويقوم بهذه الوظيفة في الحيوانات الراقية أعضاء حس خاصة كالأعين والأذن وأعضاء الذوق والشم ، وشبكة من الأعصاب تُوصِّل الآثار الحسية إلى المراكز العصبية الفرعية والرئيسية .

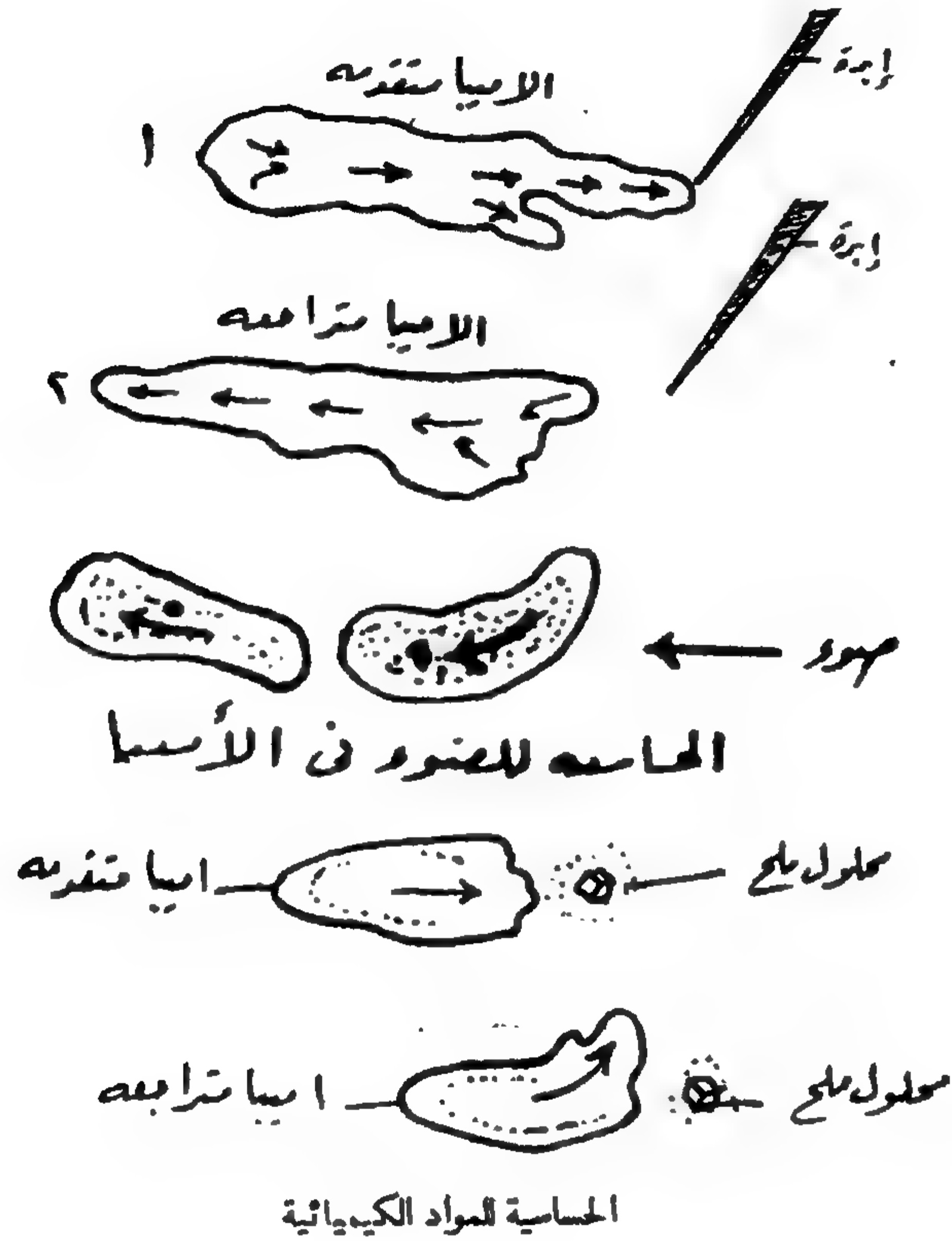
وقد أشرنا فيما سبق إلى أن الأميبا تحسُّ بوجود الغذاء وتتجه إليه كما أشرنا إلى قدرتها على التمييز بين أنواع الغذاء واختلاف سلوكها باختلاف نوعه دون وجود أجزاء متخصصة للذوق أو الشم .

وقد استدل من التجارب العديدة على أن الأميبا تستجيب لكثير من مؤثرات البيئة كالحرارة والضوء والمواد الكيميائية ، كما لوحظ أنه إذا كان المؤثر شديداً ، انكمشت الأقدام الكاذبة المواجهة للمؤثر وبرزت أقدام جديدة في الأجزاء البعيدة عنه مما يترتب عليه ابتعاد الحيوان عن منطقة الحرارة المرتفعة أو الضوء الساطع أو السوائل المهيجة . وإذا ونحزت الأميبا بإبرة رفيعة فسرعان ما تنكمش ثم تأخذ في الابتعاد عن منطقة الوخز .

وواضح من هذا أن الحساسية في الأميبا تتم في حدود الخلية الواحدة وتمثل أبسط صورة ممكنة من الانفعال وإن كانت تختلف في جوهرها عما يتم في الأنسجة العصبية في الحيوانات الراقية .

ويمكن اعتبار الاستجابات السابقة الذكر تكييفاً من الأميبا لظروف البيئة ويبلغ هذا التكيف حده الأقصى إذا ساءت الظروف للدرجة يتعذر معها على الحيوان أن يمارس نشاطه المعتاد كأن ترتفع درجة الحرارة أو تنخفض ، أو يتعرض المستنقع للجفاف ، أو يقل الغذاء لأي سبب من الأسباب ، وقد لوحظ في مثل تلك الأحوال أن الأميبا يتوقف نشاطها وتسحب أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة مستديرة من البروتوبلازم تفرز حول جسمها غلافاً واقياً من مادة عضوية نروجينية غير منفذة تشبه الكيتين (Chitin) الذي يغلف جسم الحشرات ، وتظل الأميبا داخل هذه الحوصلة (Cyst) في حالة شبه ساكنة

ينخفض أثناءها معدل الهدم والبناء إلى الدرجة التي تكفي لبقاء البروتوبلازم حياً ، ويستمر هذا التحوصل حتى تعود الظروف الملائمة ، أو تنتقل الحوصلة مع الرياح إلى مستنقع جديد ، وعندئذ يذوب جدار الكيس وتخرج الأميبا لتستأنف نشاطها كالمعتاد .



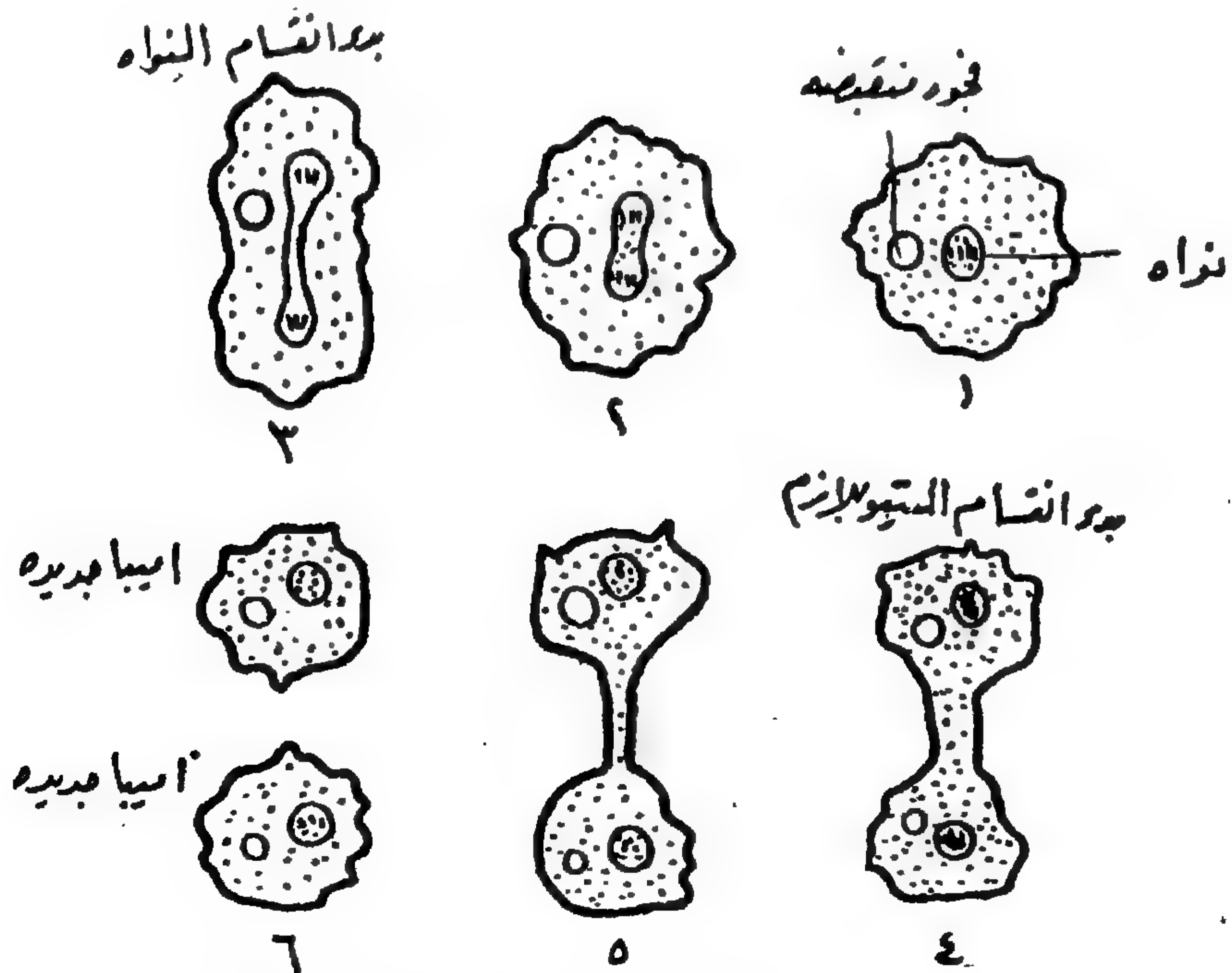
٨ - النمو والتكاثر

رأينا أن الأميبا تستهلك جزءاً من الغذاء الممتص في عملية التنفس للحصول على الطاقة اللازمة للنشاط الحيوي ، أما الجزء الآخر من الغذاء فتحتفظ به ليدخل في بناء الجسم وتعويض ما قد يفقد منه .

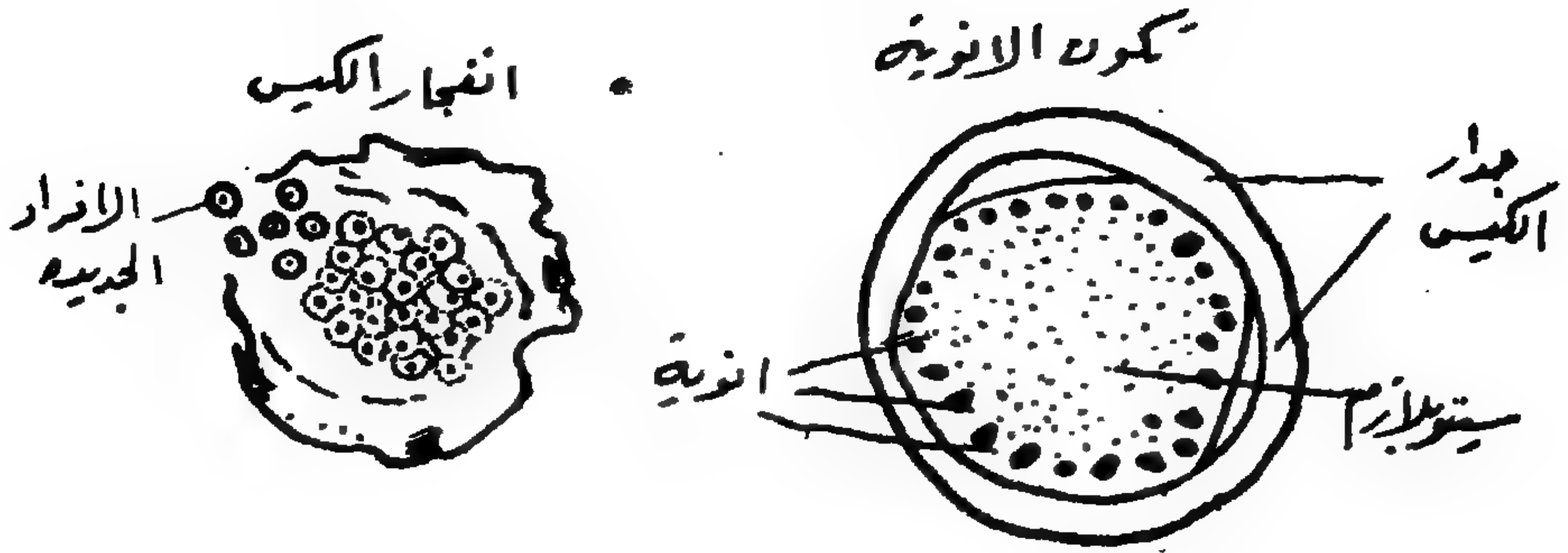
وفي ظروف الحياة العادية تسير عمليات البناء والهدم جنباً إلى جنب ، إلا أن معدل البناء يكون عادة أكبر من معدل الهدم فيزداد حجم الحيوان حتى يبلغ أقصى حد ممكن من النمو .

ومتى زاد حجم الأميبيا زيادة كبيرة، أصبحت مساحة سطح غشاء البروتوبلازم غير كافية لإمداد هذا الحجم بالحديد بالغذاء والأكسوجين أو تخليصه من الفضلات لذلك تبدأ الأميبيا الكبيرة في الانشطار إلى أميبتين صغيرتين لكل منهما سطح تكفي مساحته لا استمرار العمليات الحيوية بمعدل مناسب وفي هذا تجديد لنشاط الخلية الأولى فضلاً عما يترتب عليه من زيادة في العدد وحفظ لنوع الأميبيا من الانقراض .

وتُعرف هذه الطريقة من التكاثر بالانقسام الثنائي (Binary Fission) وفيها تسحب الأميبيا الكبيرة أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة كرية من البروتوبلازم ، ثم تأخذ النواة في الاستطالة وتختنق في الوسط ويتبع ذلك استطالة السيتوبلازم واختناقه ، ويستمر ذلك حتى تنقسم النواة إلى نصفين متماثلين يتحرك كل منهما إلى أحد طرفي الحيوان المنقسم ، ثم تظهر في كل طرف أقدام كاذبة لا تلبث أن تمتد في اتجاهين متضادين وتفصل جزئي السيتوبلازم وبذلك تنشط الأميبيا الواحدة



خطوات الانقسام الثنائي في الأميبيا



التحوصل والانقسام العديد

إلى أميبتين صغيرتين متشابهتين لا يختلفان عن الكبيرة إلا في الحجم . وقد وجد أن الجسيمات الكروماتينية في النواة تلعب دوراً هاماً في نقل الصفات من الخلية الكبيرة إلى الخليتين الصغيرتين التي تبدأ كل منهما في ممارسة نشاطها حتى تبلغ أقصى حد من النمو ثم تأخذ في الانقسام .

كما وضع من التجارب المختلفة أنه لا بد وأن تصل الأميبا إلى حجم معين قبل أن تبدأ في الانقسام ، فإذا قطعت أجزاء صغيرة من السيتوبلازم على فترات زمنية مختلفة أثناء نمو الحيوان بحيث يحول ذلك دون وصول حجمه إلى الحد الأقصى فإنه لا ينقسم ، كذلك إذا زودت الأميبا بمقدار ضئيل من الغذاء لا يكفي لاستمرار الحياة فإنها لا تنمو ولا تنقسم .

وتتم عملية التكاثر بالانقسام الثنائي عادة في الظروف المناسبة وعند توفر الغذاء وهي لا تستغرق تحت هذه الظروف أكثر من نصف الساعة ، إلا أن هذه السرعة تزداد زيادة مطردة كلما زاد مقدار الغذاء وبذلك يمكن القول إن الأميبا ومعظم الحيوانات الأولية لا تواجه ما يواجهه المجتمع الإنساني من مشكلات زيادة النسل أو الحاجة لأن التكاثر في عدد تلك الحيوانات محدود بكمية الغذاء المتوافر في البيئة المحيطة .

وكثيراً ما تلجأ بعض أنواع الأميبا إلى التكاثر بطريقة أخرى تسمى الانقسام العديد (Multiple Fission) ويحدث ذلك غالباً داخل الكيس في الأميبا المتحوصلة إذا طالت فترة الجفاف .

وفي طريقة الانقسام العديد ، تنقسم النواة إلى عدد من الأنوية الصغيرة التي تهاجر إلى السطح الخارجى للسيتوبلازم . ثم تحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم مكونة أميبا صغيرة ، وعندما تعود الظروف الملائمة ينفجر جدار الحوصلة وتخرج منه الأميبات الصغيرة الجديدة لتعيد تاريخ الحياة .

٩ - الخلود في الأميبا

يتبين لنا مما سبق أن الخلية الواحدة التي يتكون منها جسم الأميبا تقوم بجميع الوظائف الحيوية التي يقوم بها الحيوان الكبير ذو الأنسجة والأعضاء والأجهزة المعقدة ، وهي تعتمد في قيامها بتلك الوظائف اعتماداً كلياً على الوسط المائى الذى تعيش فيه تحصل على غذائها منه ، وتنفس الأكسوجين الذائب فيه ، ثم تلقى بفضلاتها إليه ، كما أن لها قدرة ملحوظة على تحمل وطأة الظروف القاسية والتكيف لها مما أتاح لها الانتشار في مياه المناطق الحارة والباردة على السواء .

وإذا قورنت الأميبا بغيرها من أنواع الحيوان وجدنا أنها على بساطتها تمتاز بنوع فريد من تاريخ الحياة . فبينما نرى الإنسان وهو أرقى أنواع المملكة الحيوانية ينشأ طفلاً ثم شاباً فإذا ما تقدم به العمر ودخل في دور الشيخوخة أصابه الضعف واستبد به الوهن وانتهت حياته بالموت ، إذا بنا نجد أن الأميبا وهي حيوان أولى بسيط لا يمتد بها العمر حتى تبلغ الشيخوخة ، لأنها ما تكاد تصل إلى حد معين من الكبر حتى يتجدد شبابها بالانقسام إلى فردين جديدين كاملين يمثل كل منهما جزءاً من الحيوان الذى نشأ منه والذى أصبح لا وجود له وهذا ما دعا العلماء إلى وصف الأميبا بالخلود (Immortality) لأنها لا تموت متى كبرت كما يموت الحيوان إذا طعن في السن بل تخلد في نسلها ، وهذا النسل لا يموت بل يخلد بدوره في الأجيال التي تليه ، وعلى ذلك يمكن النظر إلى أى فرد من أفراد الأميبا التي تعيش اليوم على أنه جزء من أميبا سابقة ، وهذه بدورها جزء من أميبا أسبق منها وهكذا حتى نصل إلى أول أميبا دبت على هذا الكون منذ ملايين السنين .

ولا يصح أن يفهم من خلود الأميبا أنها لا تموت أبداً لأنها وإن كانت لا تموت من الشيخوخة ، فإن عدداً هائلاً منها يتعرض للهلاك إذا طال الجفاف ، كما يذهب الآلاف منها طعاماً لغيرها من أنواع الحيوان .

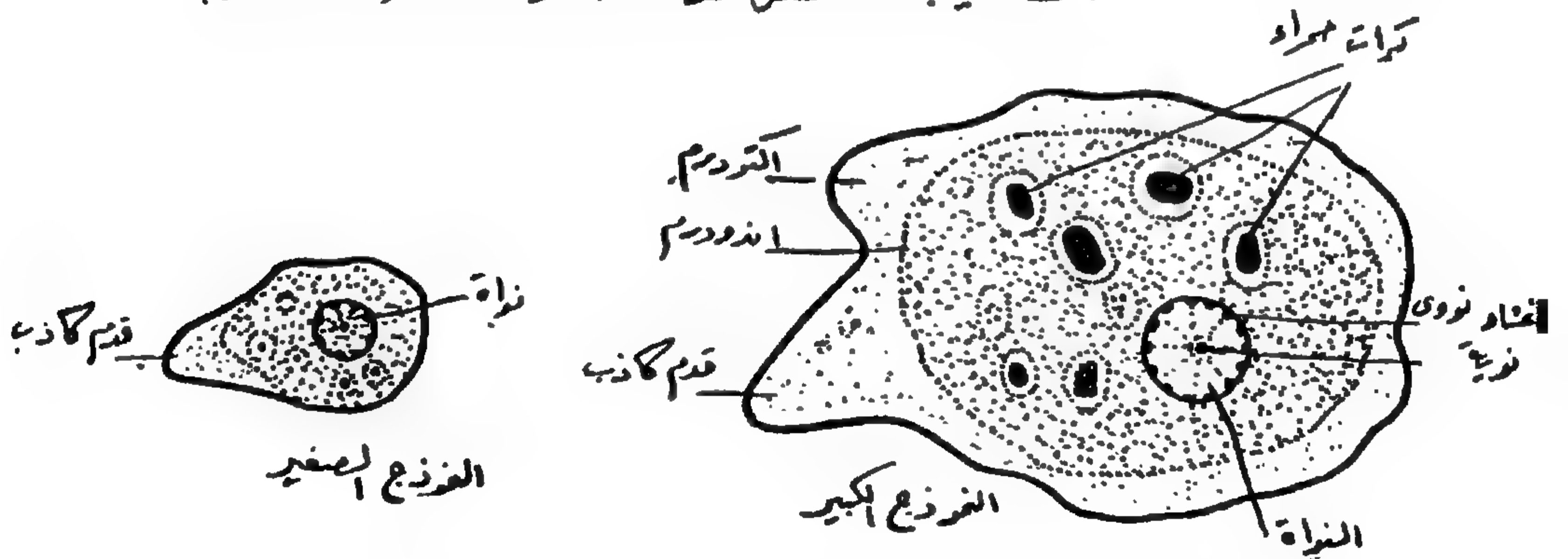
الفصل الثاني

الأميبا الطفيلية (الأنتاميبا) Entamoeba

الأنتميبا هستولتكا - التركيب والحركة والتغذية - تاريخ الحياة - الأطوار النشطة - التكيس والطور المعدى - أسباب الزحار - غزو الأنسجة وتكون القروح - الأعراض والمضاعفات التشخيص - الانتاميبا كولاي - طرق عدوى الزحار الأميبي - الوقاية والعلاج - جهود الدولة في مكافحة المرض .

ينتمى إلى رتبة الأميبا عدد من الأجناس والأنواع التي تشترك مع الأميبا في صفاتها العامة التي سبقت دراستها وأهمها الشكل الدائم التغير والحركة الأميبية بواسطة الأقدام الكاذبة .

انتاميبا هستولتكا - الممرانث (تروفوزويت)



وبينما يعيش أكثر هذه الأنواع من الحيوانات الأولية ، كما تعيش الأميبا ، معيشة حرة في المياه العذبة أو المملحة أو بين حبيبات الطين ويستمد غذاءه من الوسط الذي يعيش فيه ، نجد أن عدداً قليلاً من الأنواع يعيش داخل أجسام بعض الحيوانات الأخرى والإنسان وخاصة في القناة الهضمية لها ، وقلما تخلو أمعاء حيوان فقاري من نوع أو أكثر من هذه الأميبات الطفيلية التي تتغذى على ما تحتويه الأمعاء من فضلات أو بكتيريا التعفن التي تزدحم الأمعاء عادة بأعداد هائلة منها .

والغالب ألا يسبب من هذه الأنواع الطفيلية أى ضرر للحيوان الذى تعيش بداخله ، إلا أن نوعاً واحداً من الأميبا التى تعيش فى الأمعاء الغليظة للإنسان عرف بقدرته على مهاجمة جدار الأمعاء والتغذية على أنسجته فيسبب المرض المعروف باسم الزهار الأميبى أو الدستاريا الأميبية .

طفيل الزحار الأميبى : أنتاميبا هستولتكا : *Entamoeba Histolytica*

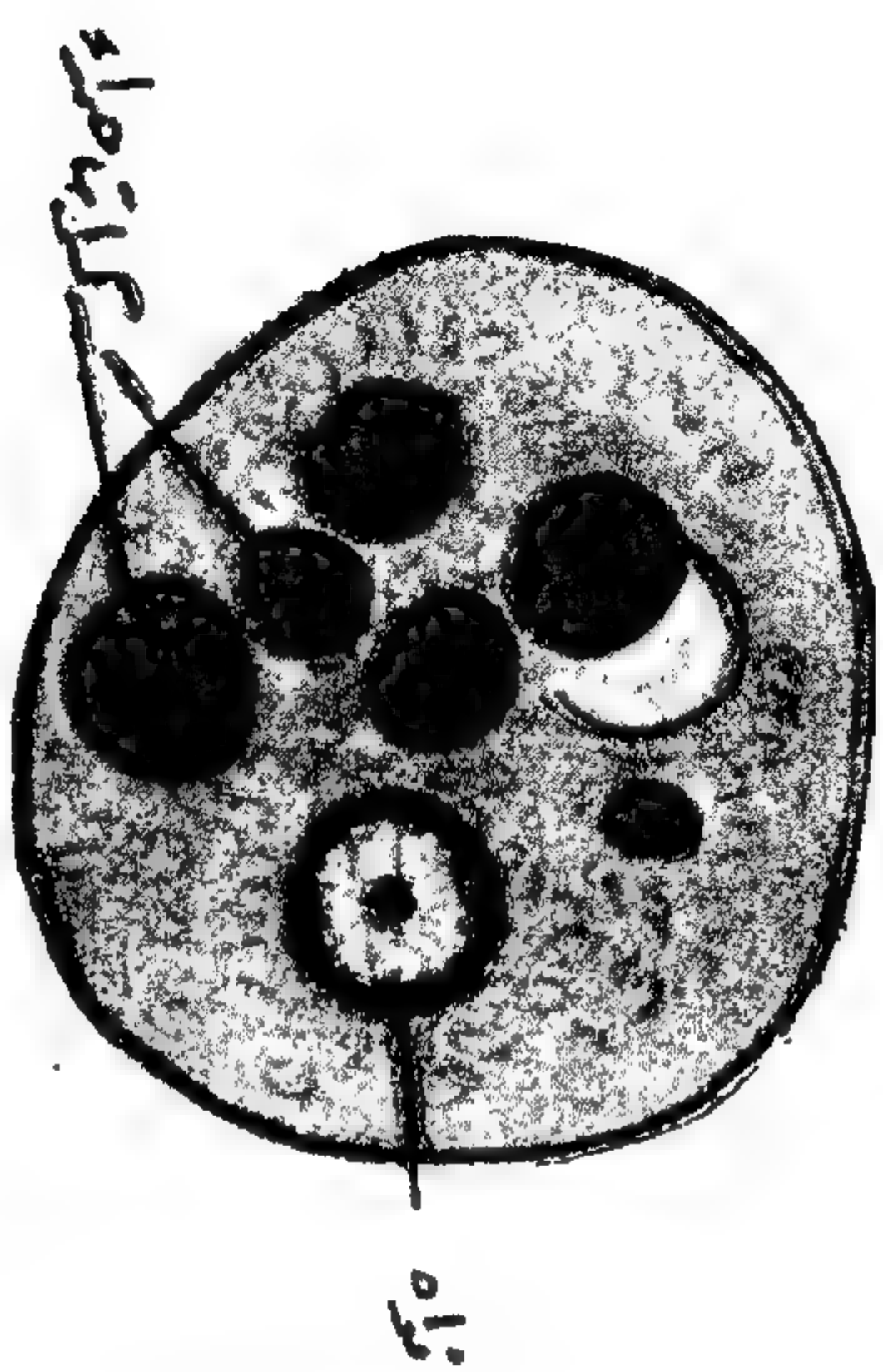
ينتشر الزحار الأميبى فى جميع أنحاء العالم إلا أنه يكثر فى المناطق الدافئة والمعتدلة ويزداد انتشاره حيثما ينخفض مستوى النظافة العامة والنظافة الشخصية وحيث تستخدم الفضلات البرازية فى تسميد الخضروات أو تتعرض مياه الشرب للتلوث بسبب سوء تصريف الفضلات وهذا هو سبب انتشاره بشكل وبائى فى معسكرات اللاجئين وأماكن تجمع الجنود .

١ - التركيب

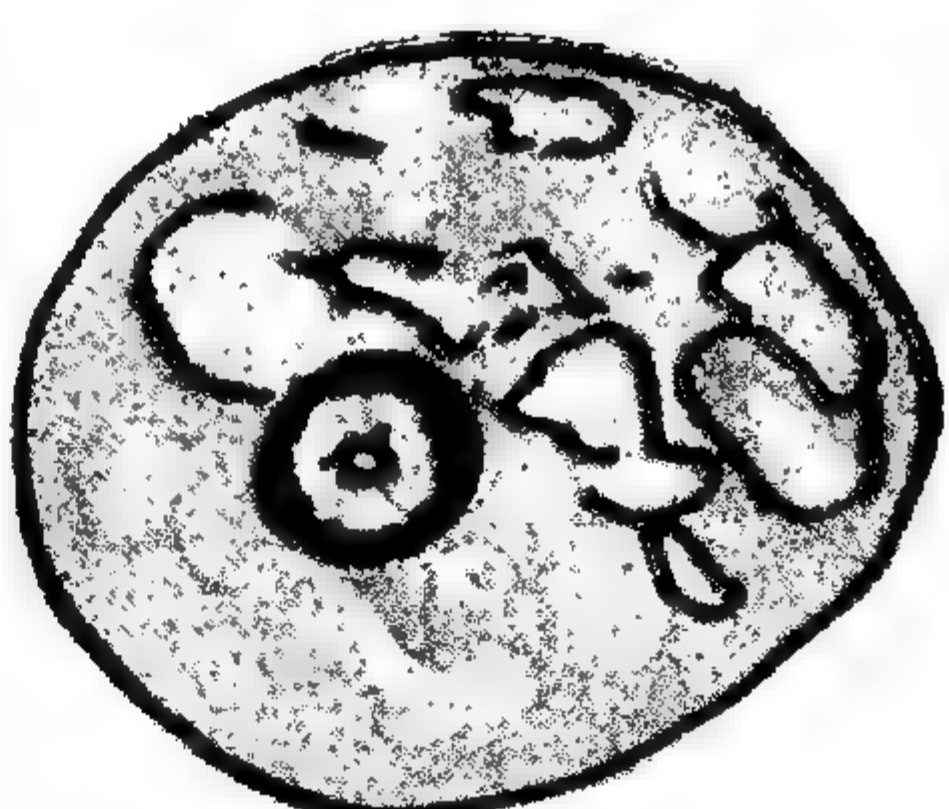
ويتسبب الزحار الأميبى عن نوع من الأميبا الطفيلية يسمى أنتاميبا هستولتكا أى الأميبا مذيبة الأنسجة وهى لا تختلف كثيراً عن الأميبا غير الطفيلية التى سبق وصفها فهى حيوان أولى مجهرى دقيق يتركب جسمه من خلية واحدة يتراوح قطرها من ٢٠ إلى ٣٠ ميكرون (الميكرون ١ : ١٠٠٠ من المليمتر) ويتميز فيها السيتوبلازم بوضوح إلى طبقة سميكة من الأكتوبلازم الشفاف تحيط بالاندوبلازم الحبيبي الذى يحتوى على فجوات غذائية عديدة ونواة كرية يشغل مركزها نوية ، وعلى السطح الداخلى للغشاء النووي مجموعة من الحبيبات الكروماتينية الدقيقة .

أما الفجوات المنقبضة التى رأيناها فى أميبا الماء العذب التى تتخلص بواسطتها الأميبا من الماء المتسرب إلى السيتوبلازم من الوسط الخارجى ، فلا يوجد ما يماثلها فى الأنتاميبا هستولتكا وفى كل أنواع الأميبا التى تسكن داخل أجسام الحيوانات الأخرى .

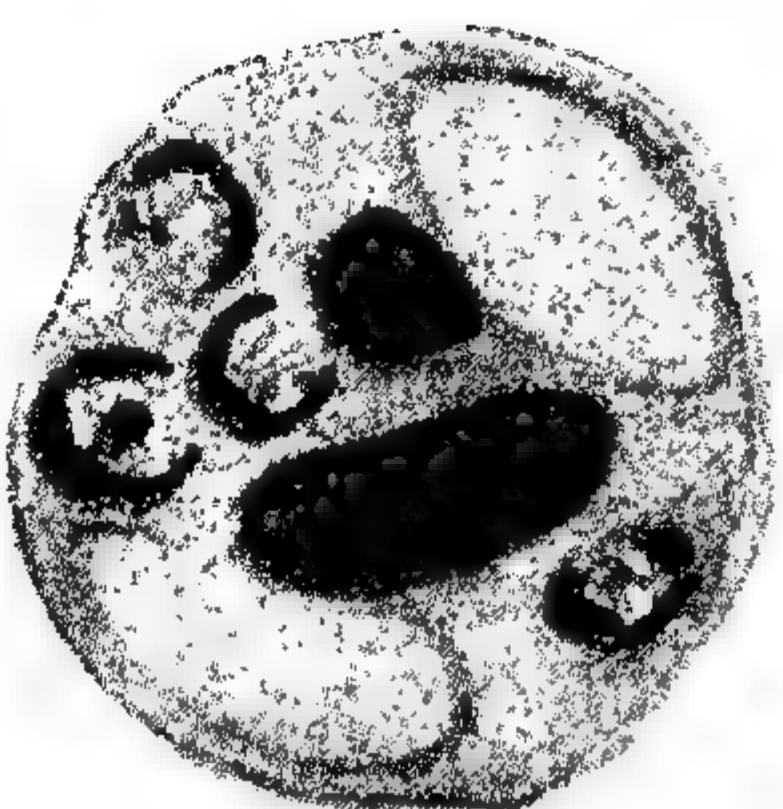
ولاتدعوا الحاجة إلى وجودها نظراً لأن الوسط الذى تعيش فيه هذه الطفيليات يحتوى عادة على محاليل تعادل فى تركيزها ما تحتويه الخلية من سوائل ومحاليل .



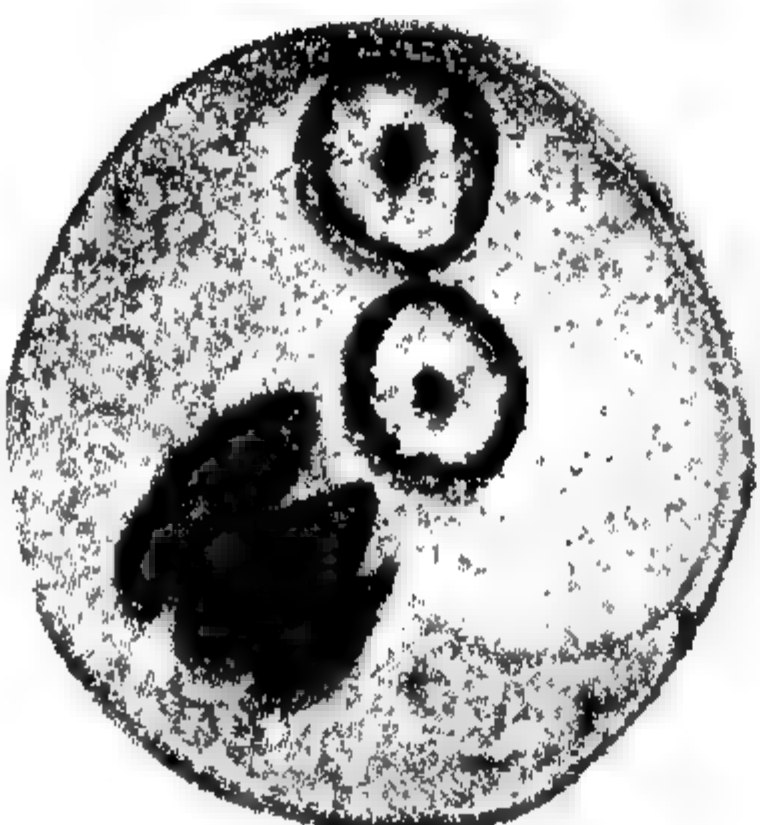
الغدة الكبدية



الغدة الكبدية

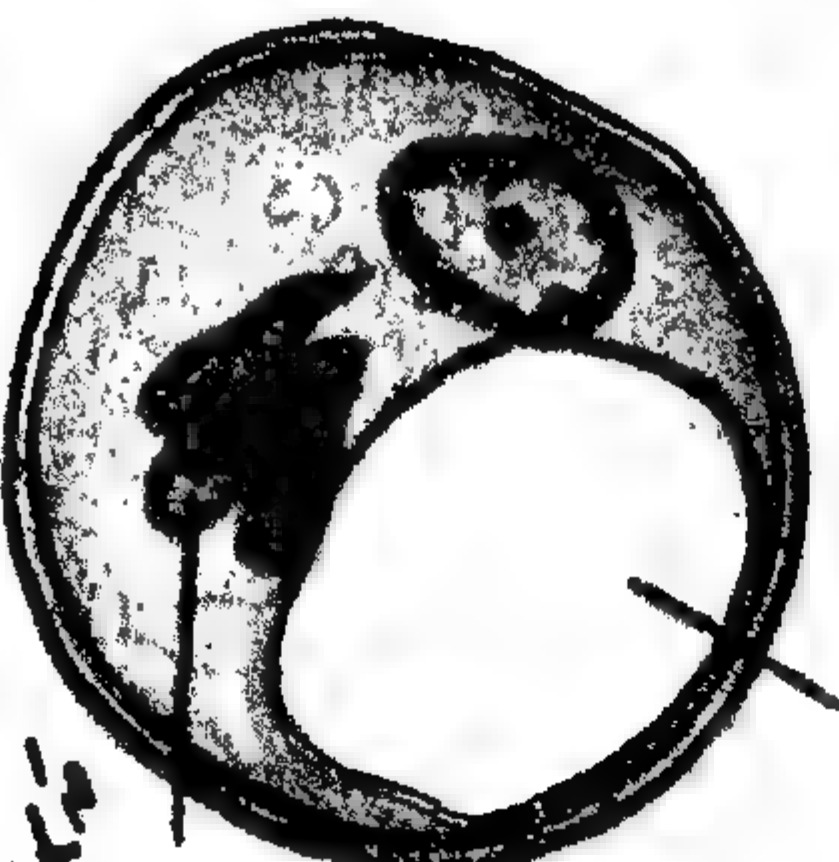


الكبد الناضج



الكبد نورا النضج

الإفصاح مستوي



نواة واحدة

الكبد نورا النضج

نواة واحدة

٢ - الحركة والتغذية

تتحرك الأنتاميبا في تجويف الأمعاء حركة بطيئة زاحفة بواسطة الأقدام الكاذبة وفي أغلب الأحيان تتم الحركة بواسطة قدم كاذب واحد كبير يبرز في اتجاه الحركة ويتكون عادة من طبقة الأكتوبلازم ويعتمد الطفيل في تنفسه على الهواء القليل الذى يتخلل تجويف الأمعاء كما أن له القدرة على التنفس اللاهوائى وذلك بتحليل المواد المدخرة في صورة الجليكوجين والحصول منها على الطاقة اللازمة دون وجود الأكسوجين .

وقد لوحظ أن عدداً كبيراً من المصابين بالأنتاميبا هستولتكا لا تظهر عليهم أعراض الزحار وأن نسبة ضئيلة فقط لا تتجاوز ١٠ ٪ هى التى تظهر عليها الأعراض التى من أهمها كثرة التبرز مع التئى ونزول البراز مختلطاً بالدم والمخاط . وتفسر هذه الظاهرة بوجود سلالتين من الأنتاميبا هستولتكا فى أمعاء الإنسان أولاهما تسمى النموذج الصغير - (Minute Form) التى تعيش فى تجويف الأمعاء وتتغذى على فضلات الطعام والبكتريا دون أن تسبب أى ضرر لعائلتها إلا أنه وتحت ظروف غير واضحة تماماً ، يطرأ تغير مفاجئ على أسلوب حياة الأنتاميبا فتلتصق بجدار الأمعاء وتفرز أنزيمياً يذيب خلايا الغشاء المخاطى المبطن لهذا الجدار ثم تأخذ فى اختراق الأنسجة التى تحت الغشاء مكونة قروحاً ذات شكل خاص وتمزق فى طريقها جدر الشعيرات الدموية الدقيقة وتتغذى بالتهام كرات الدم الحمراء وبقايا الأنسجة الممزقة فتتوسع كثيراً فى الحجم وتتحول إلى النموذج الكبير (Magna Form) الذى يسبب ظهور الأعراض سابقة الذكر .

٣ - تاريخ الحياة

١ - الطور النشط (التروفوزويت)

يتميز فى دورة حياة الأنتاميبا هستولتكا طوران مختلفان ، طور نشط يسمى التروفوزويت (Trophozoite) وهو الطور الذى يعيش فى تجويف الأمعاء الغليظة ويتحرك - ويتغذى على محتويات الأمعاء فى حالة النماذج الصغيرة ،

أو يغزو جدار الأمعاء ويعيش داخل أنسجته ويتغذى على الكرات الحمراء وعصارات الخلايا في حالة النماذج الكبيرة .
وعند ما يصل التروفوزويت إلى حد معين من النمو يتكاثر بالانقسام الثنائي مكوناً مستعمرة من الأنتاميبا .

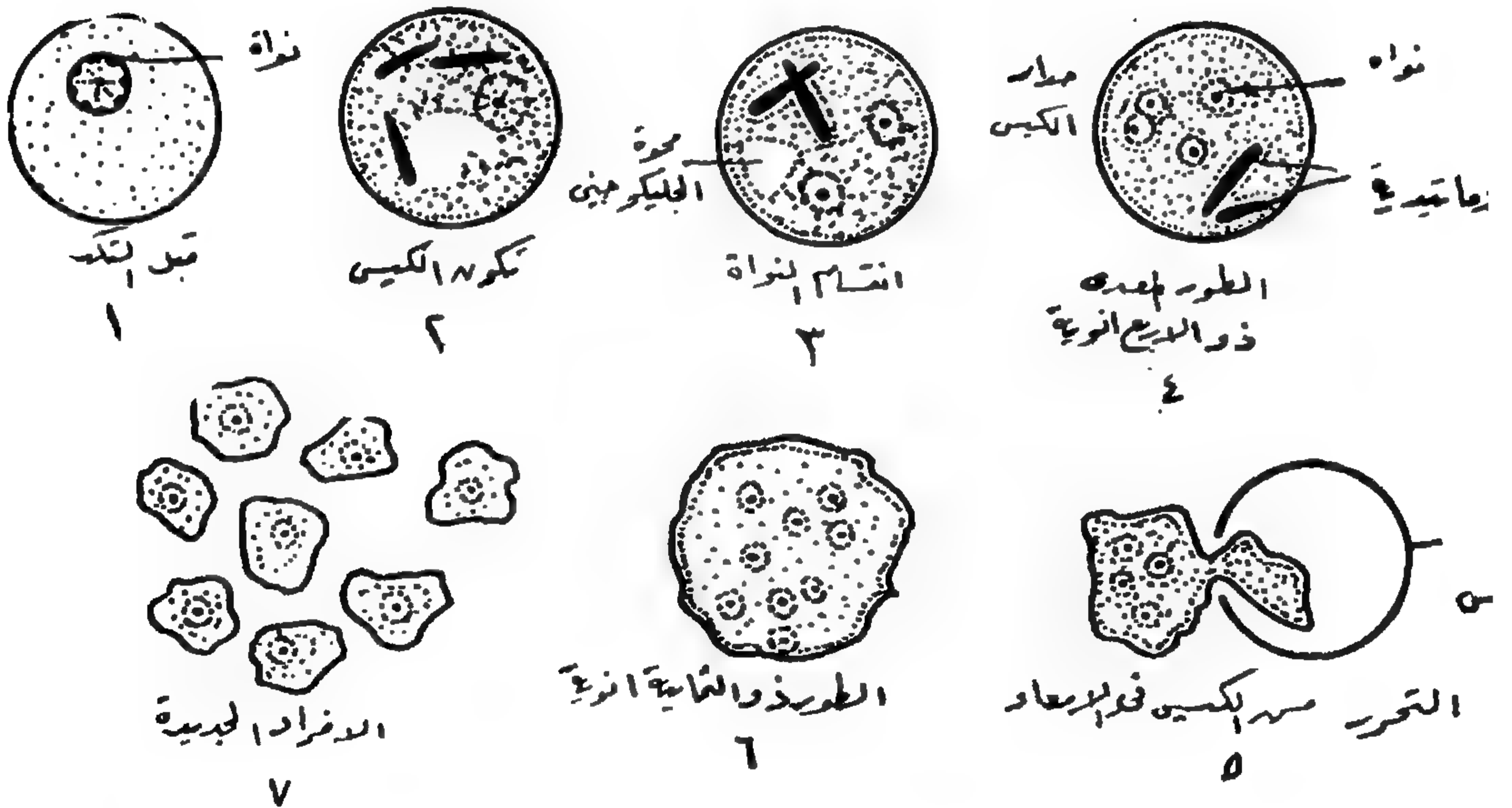
ب - الطور المتكيس

لوحظ أن الأطوار النشطة (تروفوزويت) للأنتاميبا هستولتكا كثيراً ما تنزل مع البراز وخاصة في فترات الإسهال الحاد ، إلا أنها لا تستطيع البقاء حية خارج جسم الإنسان إلا مدة قصيرة ثم تتحلل وتموت . وعلى ذلك فلا بد من وسيلة يستطيع بها الطفيل أن يتحمل ظروف الحياة خارج جسم العائل ريثما تُتاح له فرصة الانتقال إلى جسم عائل آخر . ويتحقق هذا الغرض بتكوين الطور الثنائي في دورة حياة الأنتاميبا هستولتكا وهو الطور المتكيس (Encysted Stage) ، وتم هذه العملية غالباً في تجويف القولون ولم يثبت حدوثها في جدار الأمعاء ، وفيها تتحول بعض النماذج الصغيرة إلى كتل كروية بعد أن تتوقف عن الحركة والتغذية ثم تتخلص مما بها من فضلات وتحتفظ ببعض الغذاء المدخر في شكل فجوة في السيتوبلازم تحتوى على الجليكوجين (نشا حيوانى وجسيمات بروتينية تظهر في شكل عصابات مستديرة الأطراف تسمى الأجسام الكروماتيدية (Chromatoid Bodies) ويحاط الأكتوبلازم بجدار واق ، وتحتوى الأكياس المتكونة بهذه الصورة على نواة واحدة في مبدأ الأمر ثم تبدأ هذه النواة في الانقسام داخل الكيس مرتين متتاليتين يترتب عليها تكوّن الكيس الباضح الذى يحتوى على أربعة أنوبات ، أما الأجسام الكروماتيدية والجليكوجين المدخر فتستهلك غالباً أثناء الانقسام .

وقد رأينا أن الأطوار النشطة (تروفوزويت) للأنتاميبا يقع عليها عبء التغذية والنمو والتكاثر ، أما الأطوار المتكيسة فتقتصر مهمتها على نقل الطفيل وانتشاره من عائل إلى آخر ضماناً لاستمرار النوع وحفظاً له من الانقراض لو أنه ظل حبيساً في جسم إنسان واحد ، ولذلك يقال إن الأكياس الناضجة هي الطور المعدى (Infective Phase) للأنتاميبا هستولتكا .

وإذا نحن فحصنا براز مصاب بالديستاريا فحسباً مجهرية وجدنا به عدداً كبيراً من الأكياس الناضجة ذات الأربعة أنويات خاصة إذا كان البراز متماسكاً أما في حالات الإسهال الحاد فيتزل البراز سائلاً ويحتوى عادة على أكياس لم يكتمل نضجها بعد ، بداخلها نواة واحدة أو نواتان أو ثلاثة ، ولا يحتمل أن يتم نضج هذه الأكياس خارج الجسم ولذلك لا تصلح لنقل العدوى من المصاب إلى السليم .

أما الأكياس الناضجة فهي أكثر الأطوار تحملاً للظروف الخارجية وتستطيع أن تحتفظ بحيويتها خارج جسم الإنسان بضعة أيام إذا كان الجو



دورة الحياة في الإنتاميا هستولكا

رطباً ودرجة الحرارة مناسبة. لكن الجفاف يقتلها وكذلك درجة الحرارة المرتفعة (٥٠° م) ، كما أنها لا تقاوم فعل بعض المطهرات مثل محلول السليمانى (كلوريد الزئبق) والليزول والفينول (حامض الفينيك) وحامض الخليك والكلور المستخدم في تطهير مياه الشرب خاصة إذا استعملت تلك المطهرات بتركيز كبير نسبياً .

ج - العدوى

وإذا تناول الإنسان طعاماً أو شرباً ملوثاً بالأكياس الناضجة للأنتميبيا هستولتكا فإنها تمر في قناته الهضمية دون أن تتأثر بالعصارات الهاضمة في المعدة حتى تصل إلى الأمعاء الدقيقة حيث يضعف جدار الكيس بتأثير أنزيم التربسين المعوي ، وتنشط الأميبا داخل الكيس وتحرر منه خلال ثقب صغير فيه ، ثم تنتقل مع محتويات الأمعاء حتى تصل إلى نهاية اللقائفي وتكون أنوباتها الأربعة أثناء ذلك قد انقسمت إلى ثمانية تتحيز كل منها جزءاً من السيتوبلازم لتكون ثمانى أميبات صغيرة ، تدخل الأعور وتنتشر في تجويف الأمعاء الغليظة حيث تتغذى على بكتريا التعفن وبقايا الطعام ثم تنمو وتنقسم مكونة مستعمرة من النماذج الصغيرة التي سبق وصفها والتي لا تسبب ضرراً للعائل إلا عندما تبدأ في التحول إلى النماذج الكبيرة التي تذيب الأنسجة وتتغذى على محتوياتها وتستمر النماذج الصغيرة في النمو والانقسام والتكيس ثم تعيد تاريخ الحياة .

٤ - الزحار الأميبي

١ - غزو الأنسجة

سبق الإشارة إلى أن مهاجمة الأنتميبيا للغشاء المخاطي للأمعاء الغليظة لا تحدث إلا في نسبة ضئيلة من حالات الإصابة ، كما أشرنا إلى أن الأنتميبيا لا تتكيس طالما كانت مستقرة داخل الأنسجة ، وقد استدل العلماء من ذلك على أن غزو الأنسجة والتغذية بها اتجاه غير أصيل في سلوك الأنتميبيا ، وقد ظل هذا الموضوع لغزاً محيراً دفع العلماء إلى إجراء كثير من البحوث التي تهدف إلى تحديد الظروف والعوامل التي تدفع الأنتميبيا إلى أن تسلك هذا السلوك الشاذ وتسبب المرض . وقد بلغ من اهتمام العلماء بهذه البحوث حداً دفع بأحدهم وهو «وستفال» (Westphal) في ١٩٣٧ إلى أن يقوم بعمل يعد من أعمال البطولة ، فأجرى

التجربة على نفسه بدلا من إجرائها على حيوانات التجارب كما هو المؤلف وكان في تلك التجارب يستخلص الأكياس الناضجة للأنتميبيا من براز المصابين ويبتلعها ليدرس تأثيرها على نفسه ، ثم يُعيد التجربة عدة مرات تحت ظروف مختلفة متغيرة .

وقد عرف من تلك البحوث أن مهاجمة الأنتميبيا لغشاء الأمعاء تتوقف على عدة ظروف أهمها وفرة عدد الأكياس المسببة للإصابة وبالتالي كثرة عدد التروفوزويتات النشطة التي تدخل الأمعاء الغليظة إلى درجة تتيح لها فرصة الالتصاق بجدار الأمعاء والتسلل إلى الشنيات بين الخملات والاستقرار فيها حيث تنمو وتتكاثر ثم تهاجم الغشاء وتذيب خلاياه .

وقد لوحظ أن قروح الدسنتاريا تتركز في مناطق خاصة من الأمعاء الغليظة أهمها منطقة الأعور والقسم الأول من القولون الصاعد والانحناء الواقع عند اتصال القولون النازل بالمستقيم . ويفسر ذلك بأن هذه المناطق تكون فيها الحركة الدورية للأمعاء هادئة نسبياً مما يتيح للأنتميبيا فترة طويلة من الاستقرار ، كما عرف أن وجود بكتريا التعفن بأعداد وفيرة في الأمعاء الغليظة يزيد من نشاط الأنتميبيا وتكاثرها وما يترتب على ذلك من ميلها لمهاجمة الغشاء المخاطي المبطن للأمعاء وخاصة في الظروف التي تضعف فيها مقاومة هذا الغشاء نتيجة سوء التغذية أو الاضطرابات الهضمية أو الإصابة بالنزلات المعوية ، كما أن كثرة تناول الأملاح المليئة (الشربة) تهيج الغشاء وتقلل من مقاومته .

ب - الأعراض والمضاعفات

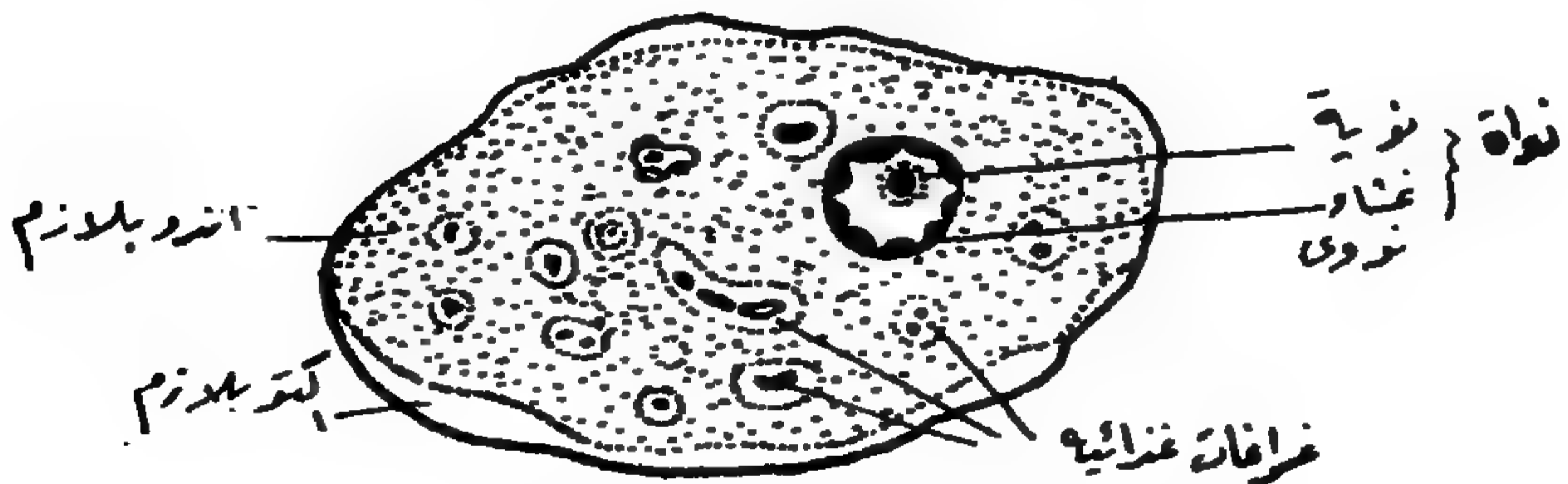
ذكرنا أن النماذج الكبيرة من الأنتميبيا التي تهاجم الغشاء المخاطي للأمعاء تذيب خلاياه ثم تتعمق في الأنسجة التي تليه حتى تصل إلى الطبقة العضلية التي يتعذر اختراقها في الغالب فتستقر الأنتميبيا في الأنسجة تحت المخاطية وتمارس نشاطها مكونة جيوباً تشبه الدورق وهي صفة تميز قروح الدسنتاريا الأميبية عن غيرها ، ويصحب ذلك اختلال في وظائف القولون وتقلص في عضلاته فيحس

المصاب بآلام حادة في البطن يعقبها إسهال مصحوب بتعفن عند التبرز وينزل البراز سائلاً لعدم امتصاص الماء منه كما يكون كريبه الرائحة مختلطاً بالمخاط والدم النازف من القروح ويكون هذا الدم ذا لون داكن يميز الزحار الأميبي عن الدسنتاريا الباسيلية التي تسبب عن بكتريا عصوية الشكل وتتميز بميل متواصل إلى التبرز قد يصل إلى ٤٠ مرة في اليوم وينزل البراز مختلطاً بدم أحمر قان ، كما ترتفع فيها درجة حرارة المريض .

وإذا تركت الدسنتاريا الأميبية دون علاج فكثيراً ما تخف حدة الأعراض سالفة الذكر وتتحول من الحالة الحادة إلى الحالة المزمنة حيث تكمن الأنتاميبا في القروح حتى إذا نما طراً ما يضعف مقاومة غشاء الأمعاء ، نشطت الطفيليات وعادت أعراض المرض إلى الظهور . كما يحتمل تلوث القروح بالبكتريا فيلتهب القولون . ومن المضاعفات المألوفة للدسنتاريا الأميبية المزمنة دخول الطفيليات في أوعية الدم المنتشرة بجدار الأمعاء وانتقالها في الوريد البابي من الأمعاء إلى الكبد حيث تتكاثر فيه وتذيب السجدة مسببة التهاباً في الكبد أو خراجات فيه أو تنتقل الطفيليات في الدورة الدموية العامة إلى الرئة أو المخ وتسبب خراجات خطيرة فيها . وفي حالات نادرة يزداد تعمق الأنتاميبا في جدار الأمعاء حتى تثقبه وتسبب التهاباً في غشاء البريتون تنشأ عنه الوفاة .

ح - التشخيص Diagnosis

لا تكفى أعراض الدسنتاريا السابق وصفها للحكم على نوع المرض ومسببات الإسهال كثيرة ، وهناك عدة حالات متباينة ينزل فيها البراز مختلطاً بالدم ،



الطور النشط في الانتاميبا كولاي

ولا بد من الفحص المجهرى لعدة عينات من البراز والتحقق من وجود الأكياس الناضجة رباعية الأنوية أو النماذج الكبيرة من الأطوار النشطة التي تكثر في البراز السائل ويسهل التعرف عليها لاحتوائها على كرات دموية حمراء عديدة في الأندوبلازم . وتفحص عينات البراز عادة بعد إضافة محلول ملحي للاحتفاظ بحيوية الأطوار النشطة أو تلون العينة بمحلول اليود أو صبغات أخرى خاصة لفحص محتوياتها بشيء من التفصيل .

د - أنتاميبا كولاي

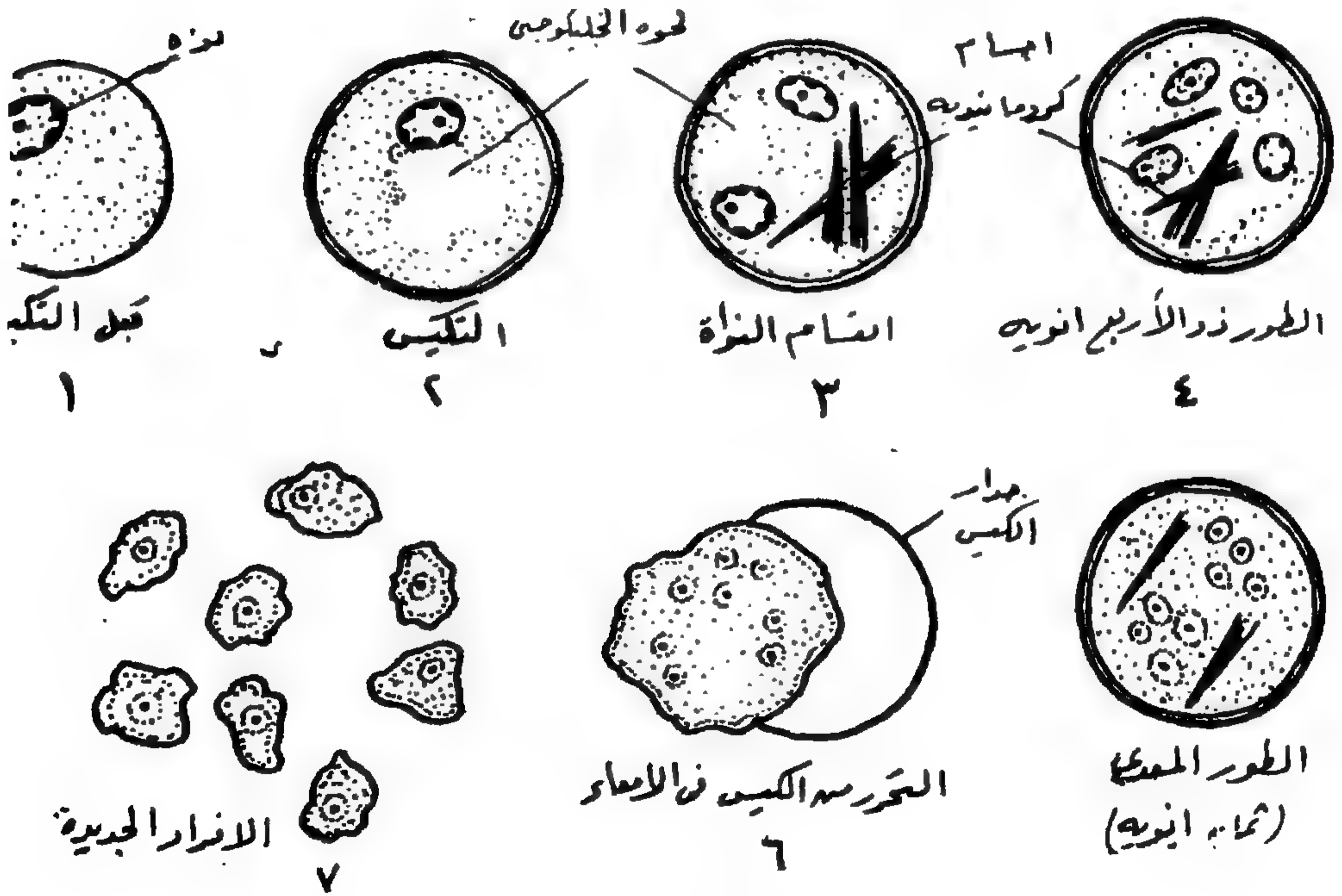
كثيراً ما يختلط الأمر على الفاحص بين الأنتاميبا هستولتكا وبين نوع آخر من الأنتاميبا يسمى أنتاميبا كولاي (Entamoeba Coli) تعيش في تجويف الأمعاء الغليظة للإنسان وتشبه هستولتكا في كثير من صفاتها إلا أنها في طورها النشط (التروفوزويت) تتغذى على بكتريا الأمعاء وبقايا الطعام ولا تهاجم جدار الأمعاء ولذلك لا تسبب ضرراً للإنسان بل قد تكون ذات فائدة لأنها تحد من تكاثر بكتريا التعفن .

ويتراوح قطر الطور النشط للأنتاميبا كولاي بين ٢٠ ، ٣٠ ميكرون لكنها لا تبلغ في حجمها النماذج الكبيرة للهستولتكا ، كما تختلف عن هذه الأخيرة بعدم تميز الأكتوبلازم عن الأندوبلازم بوضوح ، وتبدو أقل نشاطاً منها في الحركة إذ أنها تتحرك في مكانها حركة بطيئة بعدة أقدام كاذبة تبرز بروزاً ضعيفاً من السيتوبلازم دون أن يكون هناك تقدم واضح في اتجاه معين .

أما النواة في الأنتاميبا كولاي فتحتوى على نوية كبيرة نسبياً تشغل مكاناً بعيداً عن مركز النواة ولا توجد فجوة منقبضة ، ويزدحم السيتوبلازم بفجوات غذائية عديدة تدل على شراهة ملحوظة في تناول الغذاء .

ولا تختلف دورة حياة الأنتاميبا كولاي كثيراً عن دورة حياة هستولتكا ، فالأطوار النشطة تنمو وتتكاثر بالانقسام الثنائي ، ثم يبدأ بعضها في التحوصل بطريقة مماثلة لما يحدث في هستولتكا إلا أن النواة داخل الكيس تنقسم ثلاث

مرات متتالية بحيث يحتوى الكيس الناضج على ثمانى أنويات بدلا من أربعة، أما الجسيمات الكروماتيدية فتظهر فى السيتوبلازم على شكل شظايا رفيعة مديبة الأطراف وغالباً ما تستهلك هذه الأجسام والجليكوجين لدخول أثناء تكون الكيس الناضج . والأكياس الناضجة للأنثاميا كولاى هى الأطوار المعدية إذ تخرج مع البراز وتتحمل الظروف الخارجية بدرجة أكبر مما هى فى الهستولتكا فإذا ما ابتلعها إنسان مع الطعام أو الشراب ذاب جدار الكيس فى الأمعاء وتحررت منه الأميبا ذات الأنويات الثمانية، ولا تعاني هذه الأنويات بعد ذلك أى انقسام بل تحاط بأجزاء من السيتوبلازم مكونة ثمانية أفراد جديدة تستقر فى تجويف الأمعاء الغليظة وتعيد تاريخ الحياة .



دورة الحياة فى الأنثاميا كولاى

ومما تقدم يتبين أنه بالرغم من أوجه الشبه الكبيرة بين كل من نوعى الأنثاميا إلا أن العين المدربة تستطيع التمييز بينهما بوضوح سواء فى الأطوار النشطة أو الأكياس الناضجة مما يتيح تشخيصاً دقيقاً للدستاريا حتى يقوم العلاج على أساس علمى صحيح .

هـ - العدوى والوقاية والعلاج

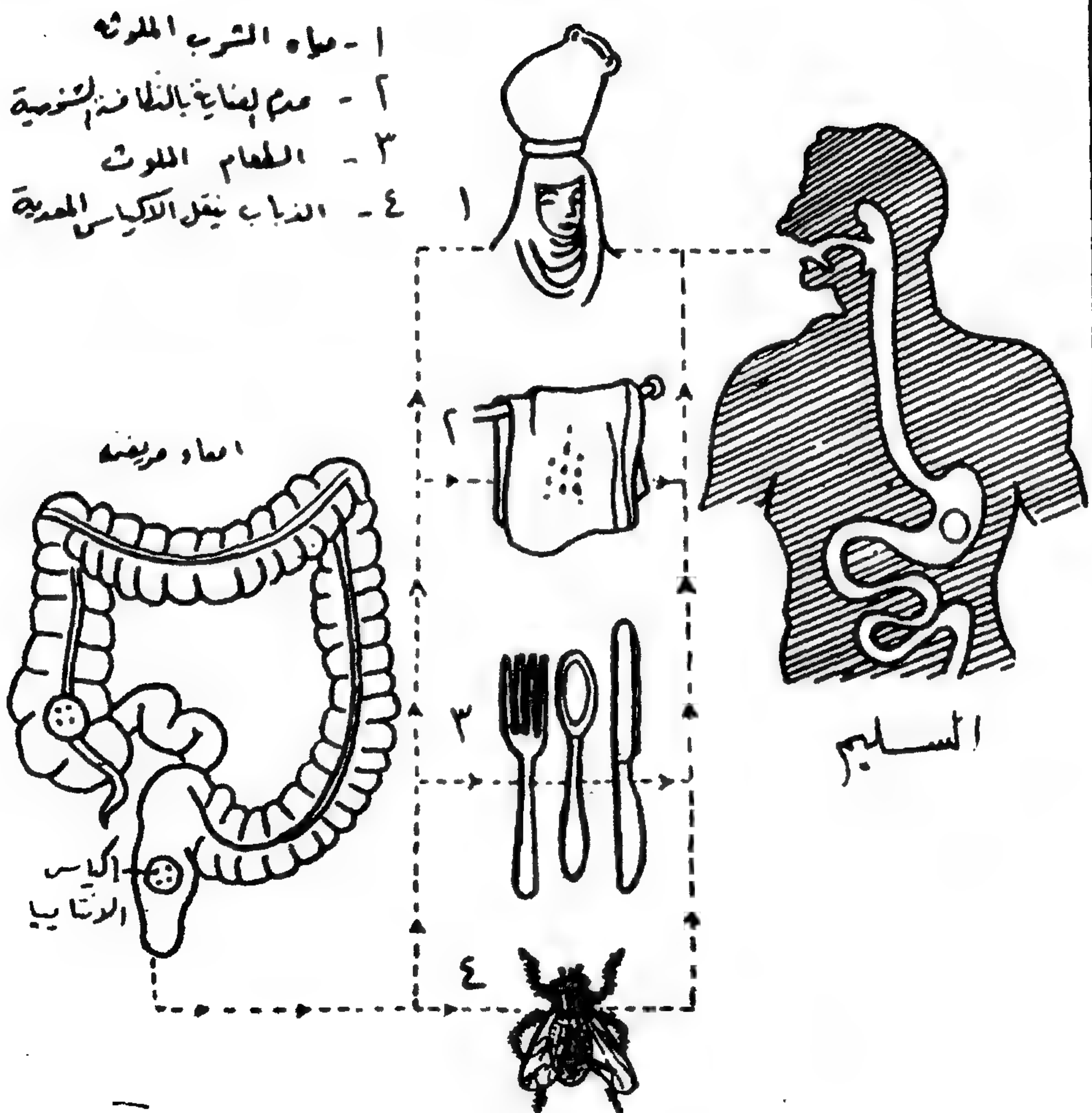
سبقنا الإشارة إلى أن الأطوار النشطة للأنتميبيا هستولتكا لا تستطيع البقاء حية خارج جسم الإنسان كما أنها إذا ابتلعت أهلكتها العصارات الهاضمة في المعدة . وعلى ذلك فالأكياس الناضجة التي تخرج مع براز المصابين هي الطور المعدى للزحار الأميبي ..

وتتم العدوى بانتقال هذه الأكياس من براز المصاب إلى القناة الهضمية لإنسان سليم عن طريق الفم وذلك بوسائل متعددة أهمها تناول طعام ملوث بالأكياس أو شرب مياه ملوثة بها وتقوم بعض الحشرات كالذباب والصراصير بدور هام في نقل تلك الأكياس من براز المصابين إلى غذاء السليم وقد تبين أن أكياس الأنتميبيا تستطيع أن تمر في أمعاء الحشرة ثم تخرج مع برازها دون أن تفقد حيويتها وقدرتها على إحداث العدوى .

ومن المألوف أن يتعرض الطعام للتلوث بواسطة الخدم والطهارة في المنازل والفنادق والمطاعم الذين قد لا تظهر عليهم أعراض الإصابة بينما تحتوي فضلاتهم على الأكياس المعدية وكثيراً ما تنتقل العدوى عن طريق تناول الحضرات المسمدة بالفضلات البرازية دون العناية بغسلها جيداً أما مياه الشرب فتتعرض للتلوث نتيجة التبرز في الأنهار والترع وموارد المياه أو صرف الفضلات فيها وقد وجد أن الأكياس الناضجة تظل صالحة لإحداث العدوى في مثل هذه المياه عدة أسابيع .

والزحار الأميبي مرض غير متوطن في الجمهورية العربية المتحدة لكنه ينتشر فيها أكثر من غيرها نظراً لانتشار بعض العادات الصحية السيئة بين سكان الريف في الإقليم المصري أما في الإقليم السوري فما زالت دمشق وحمص وحماة وغيرها من مدن الإقليم تصرف مياه المجارى بدون تنقية في الأنهر فتلوث مياهها أو في وديان تتجمع فيها الفضلات وتتسرب منها إلى المياه الجوفية والسطحية وتعرضها للتلوث .

وللوقاية من الدسنتاريا الأميبية يجب الاهتمام باتباع قواعد النظافة الشخصية فيتحتم غسل الأيدي بعد قضاء الحاجة وقبل تناول الطعام بالماء والصابون ، كما ينبغي مكافحة الحشرات الناقلة للعدوى كالذباب والصراصير وحماية الطعام من التلوث . أما الخضروات التي تؤكل طازجة فيجب غسلها جيداً بالماء النظيف والصابون مع مراعاة عدم التسميد بالفضلات البرازية إلا بعد جفافها بمدة كافية للتأكد من موت الأكياس المعدية . كما ينبغي عدم شرب مياه مجهولة المصدر



• يريد انتقال العدوى بالمستفاري إلى السليمة مع المرضية إلى السليمة

أو مشكوك في تلوثها إلا بعد ترشيحها وتطهيرها والإقلاع عن بعض العادات السيئة كالتبرز في العراء أو قريباً من موارد المياه .

وتبذل الجهات المسئولة في الجمهورية العربية المتحدة جهوداً ملحوظة في مكافحة المرض عن طريق نشر الوعي الصحى ، وتوقيع الفحص الدورى على الخدم والطهاة والباعة الجائلين بصفة مستمرة للتأكد من سلامتهم . أما مياه الشرب فقد وضعت سياسة ثابتة لتعميم مياه الشرب النقية في إقليمى الجمهورية على أوسع نطاق وتضمنت الخطة الخمسية تأمين مياه الشرب في الإقليم السورى عن طريق رفع كفاءة المشاريع القائمة في المدن وتأمين مصادر المياه التى تسقى منها القرى مثل الآبار السطحية والأقنية الرومانية والينابيع بحيث يزداد عدد المنتفعين من ٣٢ : من السكان قبل الوحدة إلى ٥٢ : في نهاية الخطة . أما في الإقليم المصرى فقد تضمنت الخطة الخمسية لمشروعات مياه الشرب استثمارات قدرها ١٧ مليون جنيه يترتب عليها في نهاية الخطة ارتفاع عدد المستفيدين من مياه الشرب النقية إلى ١٧ مليوناً من سكان الريف ، ١١ مليوناً من سكان المدن بعد أن كان عدد من يشربون المياه النقية حتى ١٩٥٢ لا يتجاوز ٢ مليون نسمة في الريف و ٧ ملايين نسمة في المدن . كما تضمنت الخطة توسيع واستكمال عدة مشروعات للمجارى في المدن وإقامة المراحيض الصحية في القرى وسيترتب على تنفيذ هذه المشروعات ارتفاع عدد المنتفعين منها إلى ٨ ملايين نسمة .

هذا وتتولى المستشفيات الحكومية تقديم العلاج المجانى للمصابين بالزحار الأميبى وتوزيع العقاقير المضادة للمرض مثل الأنترفيوفورم والكاموفورم التى تؤخذ عن طريق الفم وتقضى على الأطوار النشطة للأنتاميبيا في تجويف الأمعاء أما مركبات الأميبتين التى تحقق تحت الجلد فهى فعالة في علاج خراجات الكبد وقد بطل استعمالها لتأثيرها السام ويستعمل بدلاً من الكلوروكين . كما يتجه العلاج الحديث إلى استعمال البنسلين والتراميسين أو مركبات السلفا بالإضافة إلى العقاقير السابقة لتطهير الأمعاء من بكتريا التعفن التى قد تلوث القروح . ولا شك أن كل الجهود التى تبذلها الدولة لا يتاح لها أن تأتى بالنتائج المرجوة في القضاء على المرض إذا لم يقم المواطنون بدورهم في وقاية أنفسهم والتعاون مع الجهات المسئولة للاحتفاظ بمستوى عال من النظافة العامة والشخصية .

الفصل الثالث

طفيل الملاريا أو البلازموديوم Plasmodium

التوزيع الجغرافي للملاريا - أثرها قديماً وحديثاً كشف طفيل الملاريا - تاريخ حياة البلازموديوم - الدورة اللاجنسية ومقدمات التكاثر الجنسي - الدورة في جسم البعوض - حمى الملاريا - انتقال العدوى - نوبات الملاريا وأنواعها - المضاعفات والنكسة - المكافحة والعلاج - الملاريا في الجمهورية العربية المتحدة .

تعتبر الملاريا من أكثر الأمراض المعدية انتشاراً في العالم ومن أشدها خطراً ، إذ - يقدر عدد المصابين بها سنوياً حوالى ٢٥٠ مليون شخص أى ما يوازي ١٠ ٪ من سكان العالم ، وقد جاء في تقرير لمنظمة الصحة العالمية عام ١٩٥٥ ، أنه رغم الجهود التي تبذل للمكافحة على مستوى عالمي فقد بلغت وفيات الملاريا في تلك السنة حوالى ٢ : ٢١ مليون نسمة .

وتنتشر الملاريا في كثير من بلاد العالم انتشاراً وبائياً وخاصة في بلاد المناطق الحارة والمعتدلة الواقعة بين خطي عرض ٦٠° شمالاً ، ٣٠° جنوباً ، كما تعتبر مرضاً متوطناً في كل من الهند ، والهند الصينية وجنوب الصين وجزر الملايو وآسيا الصغرى وأفريقيا الاستوائية وأمريكا الوسطى والجنوبية وجزر الهند الغربية والجمهوريات الجنوبية من الاتحاد السوفيتي .

الملاريا في التاريخ

عرف الإنسان الملاريا منذ العصور القديمة ، وعانت الإنسانية في تاريخها البعيد من هذا الداء عناء كبيراً حتى لتعتبر في رأى بعض المؤرخين من العوامل الفعالة التي ساعدت على تدهور حضارة الإغريق التي كانت مزدهرة في القرنين الخامس والرابع قبل - الميلاد ، وأنها عجلت بسقوط الدولة الرومانية في القرن الثاني للميلاد .

ولقد أشار « أبقراط » الطبيب اليوناني المشهور (٤٠٠ ق . م) في كتاباته إلى نوع من الحمى المتقطعة ، ينشأ من استنشاق الروائح الكريهة ، وتعزى

المصاب به رجفة عنيفة تأتي على شكل نوبات تعاود المريض على فترات شبه منتظمة .

أما في التاريخ الحديث فقد حالت الملاريا دون تقدم العمران في كثير من بلاد العالم ، لأنها وإن كانت لا تسبب الوفاة إلا بنسبة قليلة ، إلا أنها تضعف من مقاومة المريض لغيرها من الأمراض التي تنشأ عنها الوفاة ، كما تسبب الملاريا انحطاطاً شديداً في القوى البدنية والذهنية مما يترتب عليه نقص ملحوظ في كفاءة الأيدي العاملة وعجز شديد في القدرة على الإنتاج .

ولقد كانت الملاريا من العقبات الهامة التي اعترضت الاستعمار الأوربي في مجاهل أفريقية خلال القرن التاسع عشر وألحقت خسائر فادحة ببعثتي ستانلي ولفنجستون أثناء رحلاتهما لاكتشاف منابع النيل (١٨٦٠ - ١٨٩٠) كما فتكت الملاريا بآلاف من المصريين الذين سخرُوا لحفر قناة السويس (١٨٥٩ - ١٨٦٩) .

أما في الحربين العالميتين الأولى والثانية فقد كان انتشار الملاريا بين الجنود من أهم المشاكل التي تواجه القواد وترجع كفة القتال بين الدول المتحاربة . ففي ١٩١٦ انتشرت الملاريا بين القوات البريطانية في معسكرات الشرق الأوسط مما استلزم سحب حوالي ٢٠٠ ألف جندي من ميادين القتال إلى المستشفيات للعلاج ، وفي ١٩٤٤ ، خسرت الحملة الأمريكية التي اشتركت في غزو اليابان ٦٠ ٪ من قواتها بسبب الإصابة بالملاريا وهو ما يعادل خمسة أمثال عدد الجنود الذين سقطوا في ميدان القتال .

ويبلغ عدد وفيات الملاريا المتوطنة في الهند حوالي المليون نسمة سنوياً وتقدر خسائر الدولة بسببها حوالي ٥٠ مليون جنيه في السنة .

وفي ١٩٤٣ اجتاح الوجه القبلي من الإقليم المصري وباء الملاريا أودى بحياة مليون شخص وقدرت الخسائر التي لحقت بمحصولي القمح والقصب بحوالي نصف مليون جنيه .

سبب الملاريا

لاحظ الناس منذ القديم انتشار الملاريا في المناطق القريبة من المستنقعات كما لاحظوا أن تجفيف المستنقعات يقلل من حدة انتشارها . وساد الاعتقاد بأن الإصابة بها تنشأ من استنشاق الهواء الفاسد حول مياه المستنقع وقد أطلق على المرض اسم الملاريا وهو لفظ مكون من مقطعين : (Aria, Mal) ومعناها في اللغة الإيطالية الهواء الفاسد . ولقد ظل هذا الاعتقاد الخاطئ سائداً زمناً طويلاً . كما ظل السبب الحقيقي للمرض مجهولاً حتى أواخر القرن التاسع عشر حيث توصل جماعة من العلماء إلى الكشف عن جرثومة المرض وكيفية حدوث العدوى بها . عن طريق سلسلة من البحوث والتجارب التي لعبت الصدفة فيها دوراً . وساهم صبر العلماء وكفاحهم الرائع في سبيل الوصول إلى الحقيقة بنصيب كبير . وبرز في هذا الميدان اثنان من هؤلاء العلماء أولهما « لافيران » (Laveran) الذي كان يعمل طبيباً في القوات الفرنسية في الجزائر . ووفق في سنة ١٨٨٠ إلى اكتشاف الجرثومة المسببة للملاريا في عينات الدم المأخوذة من المصابين وأوضح أن تلك الجرثومة حيوان أولى دقيق يعيش متطفلاً داخل الكرات الحمراء في دم الإنسان سمي بالبلازموديوم ، ثم توصل « روس » (Ronald Ross) الذي كان يعمل طبيباً للقوات البريطانية في الهند سنة ١٨٩٧ إلى معرفة الدور الذي يقوم به البعوض في نقل عدوى الملاريا .

وقد بذل كل من لافيران وروس جهوداً مضيئة في الكشف عن حقيقة الداء استحقاقاً معها أن يمنحا جائزة « نوبل » تقديراً لتلك الجهود التي مهدت السبيل أمام كل ما تعاقب بعد ذلك من دراسات تتعلق بتاريخ حياة طفيل الملاريا وبحث الوسائل المتبعة في علاج المرض ومكافحته والحد من انتشاره ، ولعلها من الحالات النادرة في تاريخ العلوم التي يفوز فيها بتلك الجائزة اثنان من العلماء تدور أبحاثهما حول موضوع واحد .

تاريخ حياة طفيل الملاريا

يتميز البلازموديوم المسبب للملاريا في الإنسان بأنه يتطفل أثناء تاريخ

حياته في عائلتين مختلفين ، أولهما الإنسان والثاني نوع خاص من البعوض يسمى بعوض الأنوفيل (Anopheles) ، كما يتميز تاريخ الحياة إلى مرحلتين . الأولى يقضيها الحيوان متطفلاً في جسم الإنسان حيث يتكاثر تكاثراً لا تزاوجياً بطريقة الانقسام العديد ، ويسبب إصابة الإنسان بالمalaria ، ثم يتوقف هذا النوع من التكاثر ، وتنشأ أطوار جديدة من الحيوان تنتقل إلى جسم البعوضة عند امتصاصها لدم إنسان مصاب ، وفي جسم البعوضة تبدأ المرحلة الثانية من تاريخ الحياة ، يتكاثر فيها الطفيل بطريقة تزاوجية وتنتهى بتكون الأطوار المعدية التي تنتقل إلى دم إنسان سليم إذا لدغته بعوضة محملة بهذه الأطوار لتصيبه بالداء وتعيد تاريخ الحياة .

ومن المتفق عليه في حالة الطفيليات التي تتطور في عائلتين أو أكثر ، أن يطلق على العائل الذي تتم فيه الدورة التزاوجية للطفيل اسم العائل الأساسي (Final Host) أما العائل الذي تتم فيه الدورة اللاتزاوجية فيعرف بالعائل الوسيط (Intermediate Host) وعلى ذلك يمكن اعتبار البعوض عائلاً أساسياً لبلازموديوم المalaria ، والإنسان عائلاً وسيطاً له ، ويقضي الحيوان حياته متطفلاً داخل أحد هذين العائلين دون أن يتاح له أن يرى العالم الخارجى في أى طور من أطوار الحياة ؛ إذ تنقله البعوضة من إنسان إلى إنسان ، وينقله الإنسان من بعوضة إلى بعوضة .

وقد عرف أن هناك عدة أنواع من البلازموديوم تصيب الإنسان أشهرها بلازموديوم فيفاكس (P. Vivax) . وبلازموديوم مالاريا (P. Malariae) وبلازموديوم فالسيبرم (P. Falciparum) وهذه الأنواع تختلف في بعض التفاصيل الدقيقة الخاصة بالشكل والحجم والزمن الذي تستغرقه دورة الحياة ، إلا أنها تتشابه في كثير من الصفات الأخرى وفي الحطة العامة لتاريخ الحياة ، وسنكتفى هنا بالدراسة التفصيلية لتاريخ حياة النوع المسمى بلازموديوم فيفاكس وهو أكثر هذه الأنواع انتشاراً .

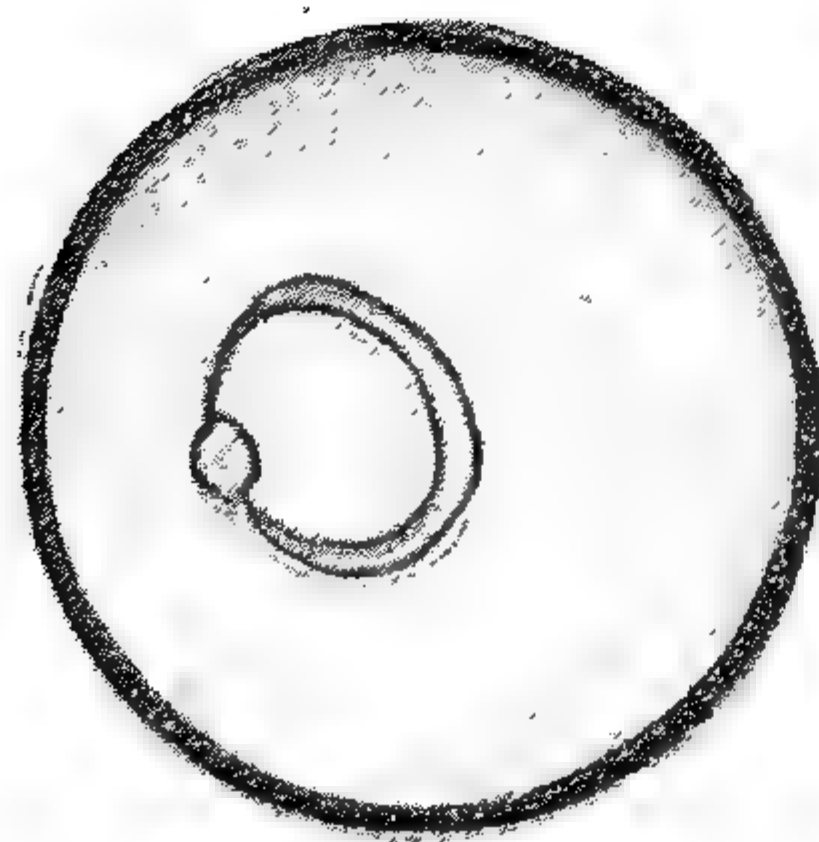
١ - الدورة اللاتزاوجية لبلازموديوم فيفاكس (Asexual Life Cycle)

تبدأ هذه الدورة بانتقال العدوى إلى إنسان سليم بواسطة بعوضة من جنس

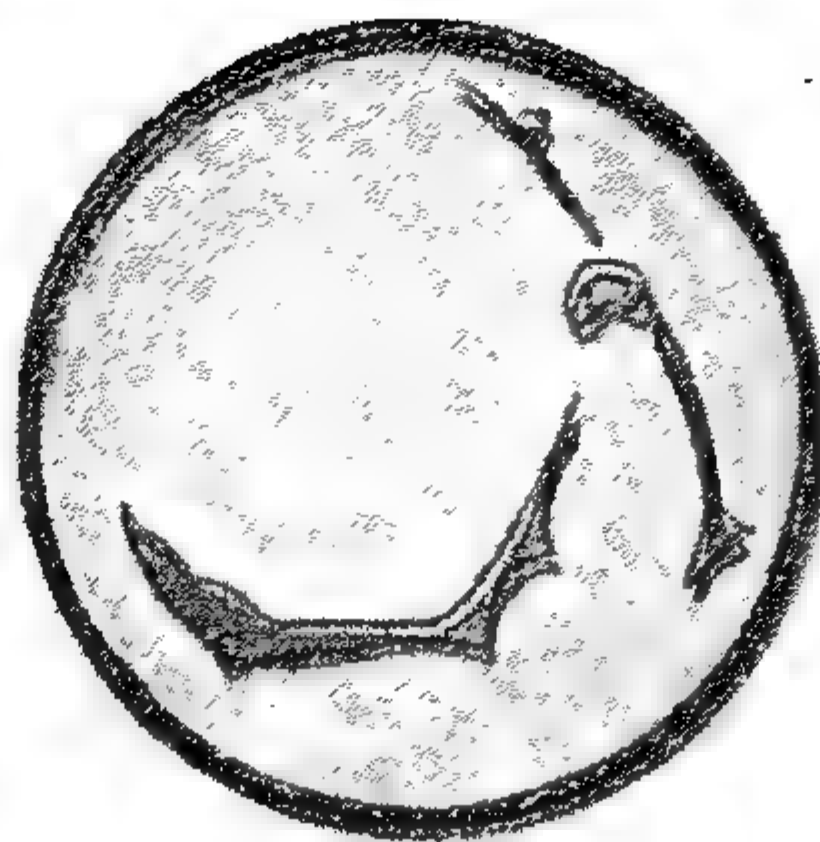
الأنوفيليس وما هو جديد بالذكر ، أن إناث البعوض فقط هي التي تنقل العدوى لأنها تتغذى بامتصاص الدم ، أما الذكور فلا تقرب الإنسان وتتغذى على عصارة النبات ورحيق الأزهار .

وعندما تلدغ البعوضة إنساناً فإنها تستخدم خرطومها الطويل الحاد في ثقب الجلد ، ثم تنزل في الجرح مقداراً من لعابها الذي يهيج الجلد فيتوارد الدم إليه بكثرة ، كما يحتوى اللعاب على مادة تمنع تجلط الدم فيسهل على البعوضة ابتلاع كميات وافرة منه ؛ وإذا كانت هذه البعوضة معدية كان لعابها محتويّاً على آلاف من الجراثيم الدقيقة يتركب كل منها من خلية واحدة مغزلية الشكل يبلغ طولها حوالي ١٥ ميكرون (الميكرون ١ : ١٠٠٠ من المليمتر) وبوسط الخلية نواة صغيرة وتعرف هذه الجراثيم باسم الأسبوروزويتات (Sporozoites) وهي الأطوار المعدية لبلازموديوم الملاريا .

ولقد كان المعتقد حتى سنة ١٩٤٨ أن السبوروزويتات عندما تدخل في دم الإنسان تبدأ مباشرة في مهاجمة الكرات الحمراء وتستقر داخلها ، إلا أن البحوث المتعاقبة التي أجريت على ملاريا الطيور ثم الإنسان ، والتي اشترك فيها شورت وجارنهام (Shortt & Garnham) في السنوات من ١٩٤٨ إلى ١٩٥٤ أوضحت أن السبوروزويتات تختفي من تيار الدم بعد دخولها فيه بحوالى نصف الساعة لتستقر في أنسجة الكبد حيث تتغذى على محتويات خلاياها وتنمو بسرعة حتى تبلغ أربعة أمثال حجمها ، وفي خلايا الكبد يفقد السبوروزويت شكله المغزلى ويتحول إلى خلية مستديرة تسمى الشيزونت (Schizont) ، الذي تبدأ نواته في الانقسام إلى عدد كبير من الأنوية يصل إلى الألف أو يزيد ، ثم ينقسم السيتوبلازم إلى أجزاء تحيط بالأنوية منتجاً عدداً كبيراً من الأفراد الصغيرة التي تسمى الميرووزويتات (Merozoites) ، وتستغرق هذه الدورة حوالى سبعة أيام ، تنفجر بعدها الخلايا الكبدية المصابة وتخرج منها الميرووزويتات التي تسبح في الجيوب الدموية التي تتخلل أنسجة الكبد ثم يبدأ بعضها في مهاجمة خلايا كبدية جديدة يعيد فيها الدورة السابقة منتجاً جيلاً آخر من الميرووزويتات ، وقد يظل بعضها كامناً في خلايا الكبد عدة شهور أو سنوات



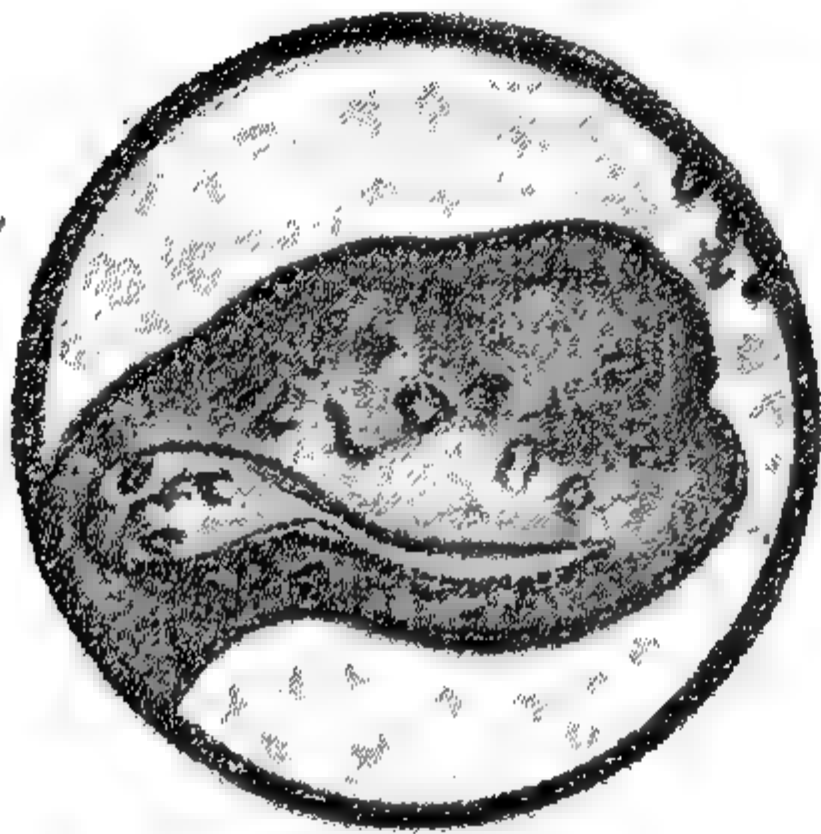
الطور الحامض



بدر النور



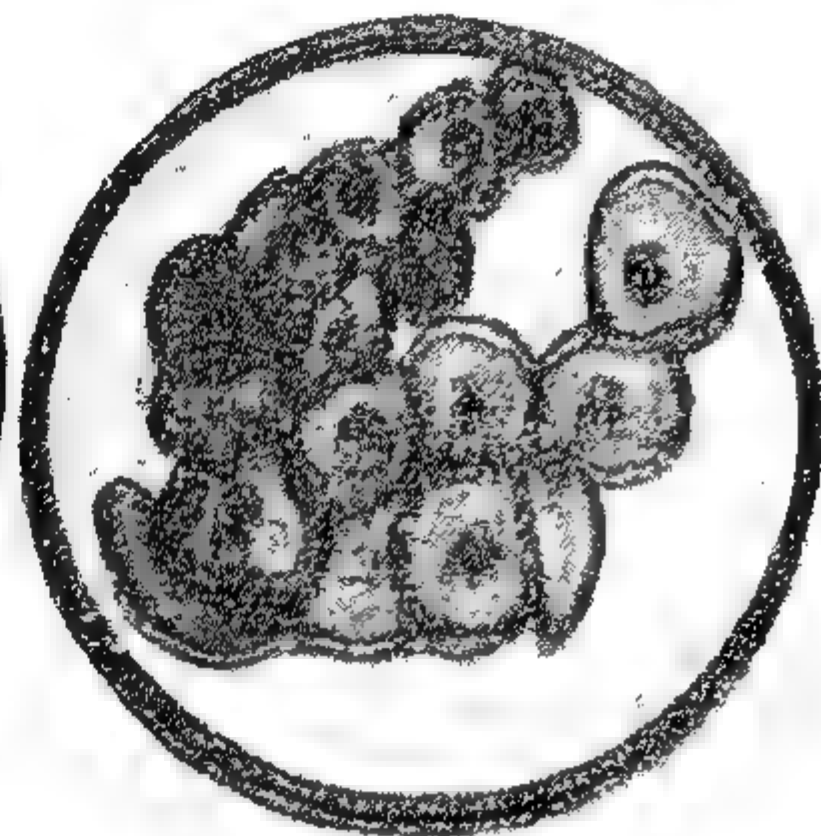
الطور الأبيض



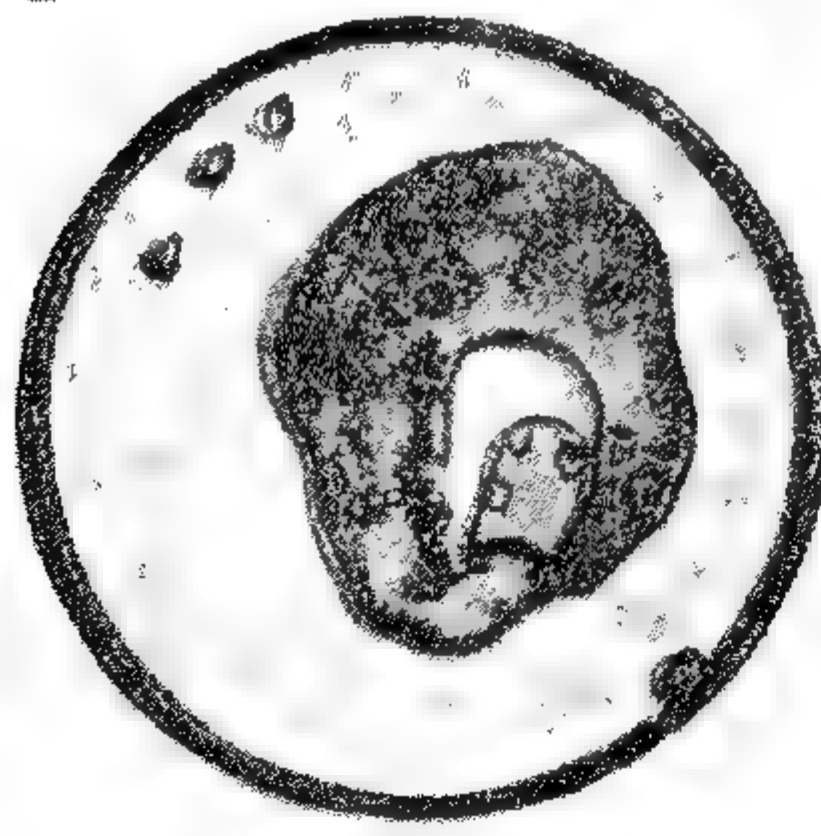
الترغوزيت النافع



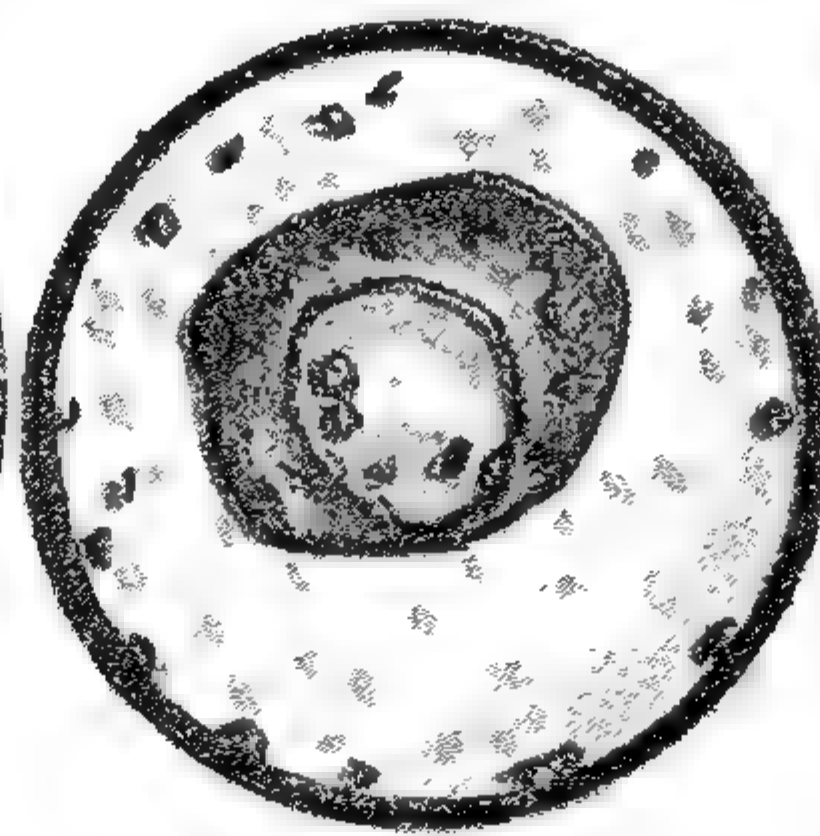
الشذونة



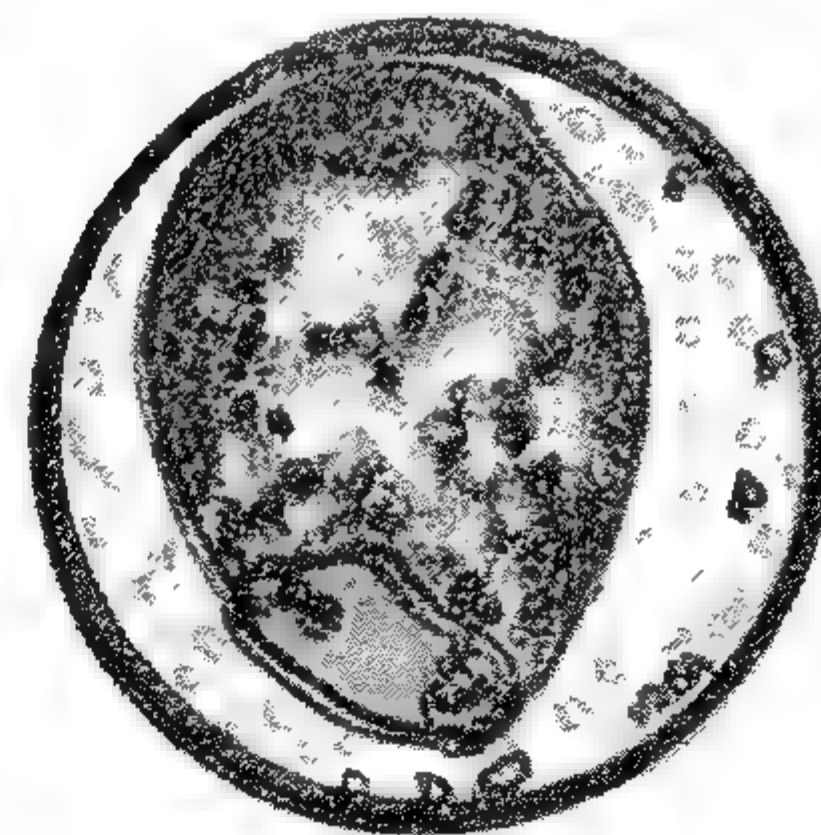
تكوين الميزوديومات



بدر الجاسوسية



جاسوسية مذكر



جاسوسية مؤنث

دورة البلازموديوم فيفاكس داخل الكرة الدموية الحمراء للانسان

ويتسبب في حالات الانتكاس (Relapse) التي يعود فيها ظهور المرض بعد شفاء المريض بفترة طويلة .

أما الجزء الأكبر من الميروزويتات فيترك الكبد ويدخل في تيار الدم حيث يهاجم كل ميروزويت إحدى كرات الدم الحمراء ويتحول داخلها إلى الطور النشط أو التروفوزويت الذي يبدأ في التغذية بامتصاص محتويات الكرة الحمراء وخاصة الهيموجلوبين ، ويظهر بوسطه تجويف مملوء بسائل يدفع النواة إلى جانب الخلية فتبدو في شكل الخاتم ويسمى هذا الطور بالتروفوزويت الحلقي (Ring Stage) وباستمرار النمو يفقد الطفيل شكله الحلقي وتبرز له أقدام كاذبة يتحرك بها داخل الكرة الحمراء حركة أميبية وتظهر في سيتوبلازم الخلية حبيبات قاتمة اللون من مادة الهيماتين (Hematin) المتخلفة بعد تغذية الطفيل على مادة الجلوبيين (الجزء البروتيني من الهيموجلوبين) ثم لا يلبث هذا الطور الأميبي أن يزداد في الحجم حتى يملأ فراغ الكرة ، فيستدير شكله وتسكن حركته مكوناً الشيزونت الذي تبدأ نواته الكبيرة في الانقسام إلى أنوية صغيرة يتراوح عددها بين ١٢ ، ٢٤ ويكون في الغالب ١٦ وهو عدد قليل نسبياً إذا قورن بما يحدث في خلايا الكبد ، ثم تتجمع حول الأنوية أجزاء من السيتوبلازم مكونة ميروزويتات تشغل المحيط الخارجي للشيزونت ، أما الجزء الأوسط فتشغله بقية من السيتوبلازم تحتوي على حبيبات الهيماتين السمراء وبعض الفضلات ، وعند تمام الانقسام تكون الكرة الحمراء قد أنهكت تماماً ولا يستطيع جدارها الرقيق أن يتحمل ما يدور بداخلها من أحداث فينفجر ، ويتحرر ما تحتويه الكرة من ميروزويتات وفضلات في بلازمة الدم ، حيث تتصدى لها كرات الدم البيضاء فتلتهم بعضها ، أما الجزء الأكبر من الميروزويتات فينجو من هذا المصير ، ويبدأ كل ميروزويت في غزو كرة حمراء جديدة يعيد داخلها الدورة السابقة ماراً بالطور الحلقي ثم الأميبي ثم الشيزونت الذي ينقسم منتجاً جيلاً جديداً من الميروزويتات وتنفجر الكرات الحمراء المصابة ليبدأ هذا الجيل في مهاجمة مجموعة جديدة من الكرات الحمراء .

وقد وجد أن الدورة اللاتناوجية التي تبدأ بغزو الطفيل للكرة الحمراء وتنتهى

بانفجار هذه الكرة وتحمر الميروزويتات منها ، تستغرق زمناً محدوداً ثابتاً يختلف باختلاف نوع الطفيل وتم الدورة في حالة بلازموديوم فيفاكس في ٤٨ ساعة ، كما أن انفجار الكرات الحمراء وانطلاق الميروزويتات والفضلات السامة في تيار الدم يصحبه ظهور الأعراض المعروفة بنوبة الملاريا ولذلك يتكرر ظهور تلك النوبات على فترات منتظمة تقريباً كلما تكون جيل جديد من الميروزويتات.

٢ - مقدمات التكاثر التزاوجي

ذكرنا أن كل كرة دموية حمراء مصابة يخرج منها في نهاية الدورة اللاتزاوجية حوالي ١٦ ميروزويت على أهبة الاستعداد لغزو ١٦ كرة حمراء سليمة وبتوالي تكرار الدورة اللاتزاوجية عدة مرات ، يزداد عدد الطفيليات في الدم زيادة هائلة حتى يبلغ آلاف الملايين . ويفقد المريض تبعاً لذلك عدداً كبيراً من الكرات الحمراء فتضعف قواه وتسوء صحته ، ويصبح على وشك الموت ، أما إذا كان لديه من وسائل المناعة الطبيعية ما يكفي لوقف نشاط الطفيل والحد من تكاثره ، خفت حدة المرض ، وتماثل المريض للشفاء .

وسواء انتهى أمر مريض الملاريا بالموت ، أم كتبت له النجاة ، فهناك في الحالين خطر يهدد حياة الطفيل يعوق استمرار النوع ويؤدي به إلى الانقراض . وللخروج من هذا المأزق يبدأ الطفيل في تكوين أنواع جديدة من الأطوار مهيأة للانتقال بواسطة البعوض من العائل المريض إلى عائل آخر سليم يصلح لاستئناف نشاط الطفيل وتكاثره ويتيح لنوعه شيئاً من الاستمرار .

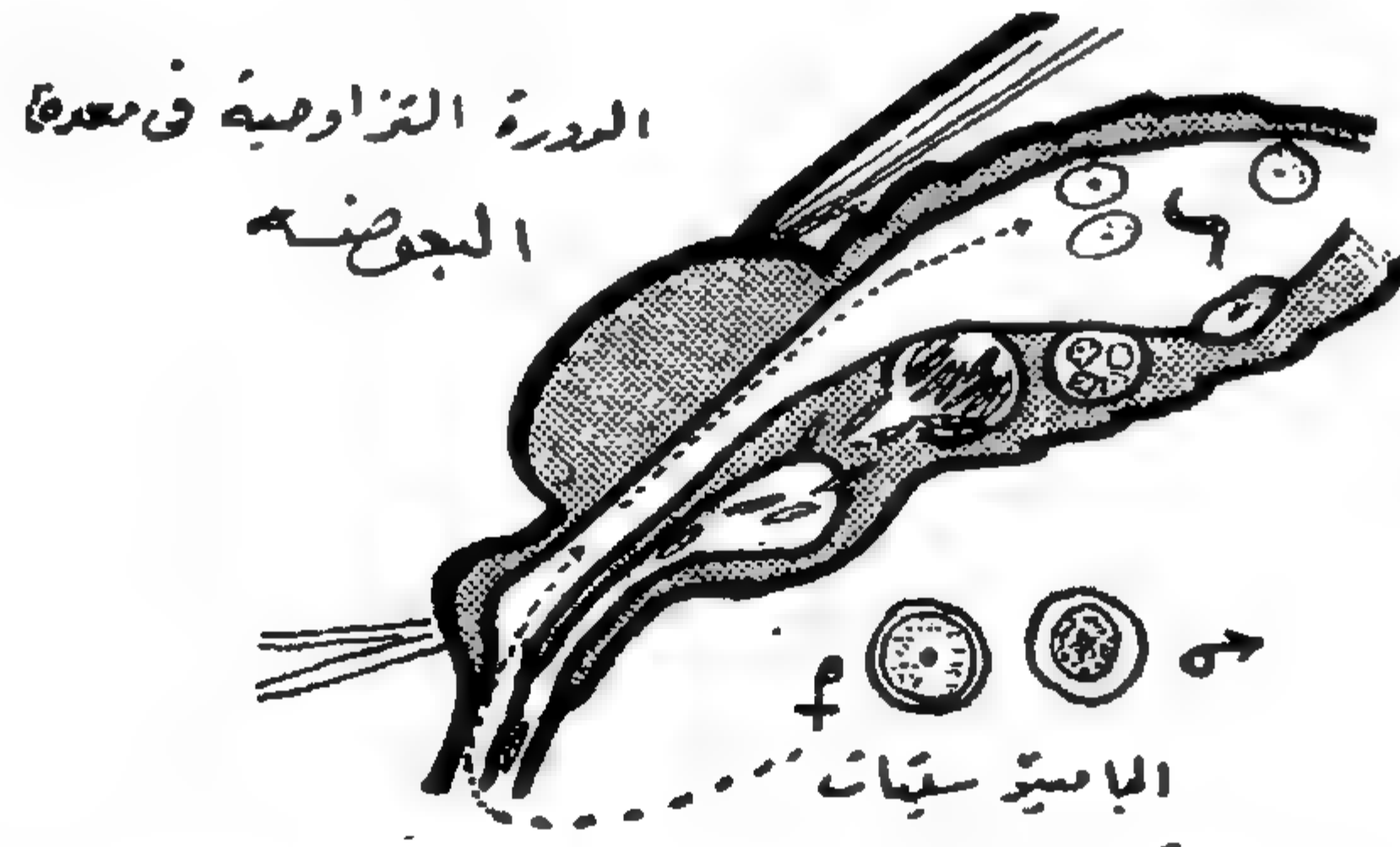
ويتم تكوين الأطوار الجديدة عادة بعد تكرار الدورة اللاتزاوجية عدة مرات وإنتاج خمسة أو ستة أجيال من الميروزويتات ، يبدأ بعضها في غزو الكرات الحمراء ، وبدلاً من أن تمر بالطورين الحلقى والأميبى السابق ذكرهما في الدورة اللاتزاوجية تنمو نمواً بطيئاً حتى تبلغ حدها الأقصى وتظهر داخل الكرات في شكل خلايا مستديرة تسمى الجاميتوسايتات (Gametocytes) ، يمكن تمييزها إلى أفراد مذكرة تعرف بالميكروجاميتوسيت ، وأفراد مؤنثة تعرف بالمماكروجاميتوست ، وتتميز الأخيرة عن الأولى بكبر حجم خلية نسبيّاً وتكاثر

السيتوبلازم لا مثله بالمواد الغذائية ، وصغر النواة التي تشغل جانباً من السيتوبلازم بينما يشغل النواة الكبيرة في الجاميتوسيت المذكور مكاناً مركزياً .

وتظهر هذه الأطوار داخل الكرات الحمراء دون أن يطرأ عليها أى تغير حتى تسوق الصدفة بعوضة أنثى من جنس الأنوفيليس لتمتص دم مريض بالمalaria ، فتنتقل الجاميتوسيتات إلى جسم البعوضة حيث تكتمل دورة الحياة ، أما إذا تعذر ذلك فإنها تبقى في دم الإنسان مدة أسبوعين ثم تلتهمها الكرات البيضاء ، أو تتحلل وتموت .

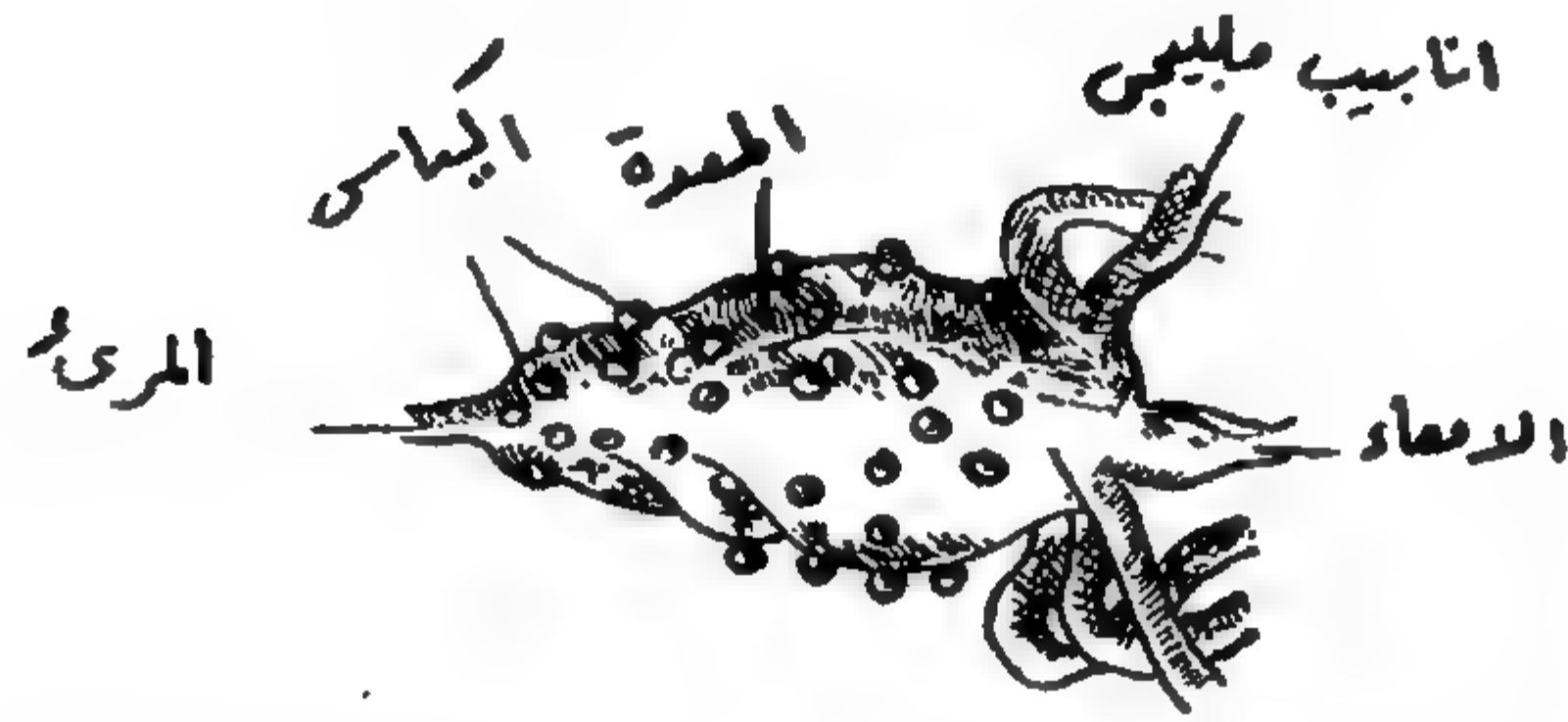
٣ - الدورة التزاوجية في جسم البعوض (Sexual Life Cycle)

يحتوى الدم الذى تمتصه البعوضة على طفيليات malaria في مراحل مختلفة من النمو ، وفي معدة البعوضة تهضم جميع أطوار الطفيل ماعدا الجاميتوسيتات المذكورة والمؤنثة التى تقاوم فعل العصارات ، ثم يبدو أن الانتقال الفجائى من جسم الإنسان الدافئ إلى الوسط البارد نسبياً في معدة البعوضة يبعث فيها النشاط فتبدأ خلية الجاميتوسيت المؤنث في التخلص من جزء من مادتها النووية ،



ويبرز السيتوبلازم قليلاً إلى الخارج في نقطة مجاورة للنواة ، مكوناً ما يسمى بالجسم المرشد ، ويسمى هذا الطور الناضج بالماكروجاميت أو الجاميتة المؤنثة ، أما الجاميتوسيت المذكور فتتقسم نواته إلى عدد من الأنوية يتراوح بين ٦ ، ٨ ترتب في محيط الخلية ثم يتجمع حولها زوائد من السيتوبلازم في شكل خيوط مكونة ست أو ثمانى خلايا خيطية رفيعة تسمى الميكروجاميتات أو الجاميتات المذكورة لا تلبث أن تنفصل وتسبح في السائل الذى تحتويه معدة

البعوضة باحثة عن الجاميتات المؤنثة ، وفي خلال ساعة من لحظة امتصاص البعوضة للدم المحمل بالجاميتوسيتات ، تتم عملية الإخصاب ، وذلك باقتراب الجاميت المذكور من الجسم المرشد في الخلية المؤنثة ، ويمر منها إلى الداخل حيث تتحد الخليتان والنواتان وينشأ من اتحادهما خلية واحدة كرية ساكنة تسمى الزيجوت (Zygote) الذي يبدأ في النمو والتحول إلى شكل دودي ، مستطيل يسمى الأوكينيت (Ookinete) له القدرة على الحركة الانقباضية فيتجول ببطء



أكياس طفيل الملاريا على سطح معدة البعوضة

في محتويات معدة البعوضة حتى يصل إلى جدارها ويخترق بطرفه المدبب خلايا الغشاء المخاطي المبطن له ويستقر بينه وبين الأنسجة العضلية تحت الغشاء حيث يبدأ في النمو السريع والتحول إلى شكل كروي يحاط بغلاف يشترك في تكوينه كل من الطفيل وجدار المعدة ، ويعرف هذا الطور المتكيس باسم الأؤوسيسيت (Oocyst) الذي يستمر في امتصاص الغذاء خلال الجدار الرقيق للكيس فينمو حتى يصل قطره إلى ٨٠ ميكرونًا وعندئذ تظهر الأكياس على شكل بثور صغيرة على جدار المعدة من الخارج يصل عددها في البعوضة الواحدة إلى خمسين كيساً يبدو أن وجودها لا يسبب مرضاً للبعوضة .

وفي داخل كيس الأؤوسيسيت تنقسم النواة عدة انقسامات ثنائية متتالية ينتج في نهايتها أعداد ضخمة من الأنوية الصغيرة ، يتجمع حول كل منها جزء صغير من السيتوبلازم مكوناً أفراداً خيطية مغزلية الشكل يبلغ طولها حوالي ١٥ ميكرونًا تسمى السبوروزويتات يحتوي كل منها على قسم صغير جداً من نواة الزيجوت .

وفي خلال فترة تتراوح بين العشرة أيام وثلاثة أسابيع منذ امتصاص البعوضة للدم المحمل بالجاميتوسيتات تكون الأكياس قد تم نضوجها وتعرف عندئذ بالسبوروسيستات (Sporocysts) يحتوي كل منها على بضعة آلاف من الجراثيم الدقيقة ، وتنفجر الأكياس الناضجة لتلقى بمحتوياتها في تجويف جسم البعوضة المحيط بمعدتها والذي يحتوي على سائل تسبح فيه السبوروزويتات ويتجه معظمها نحو الغدد اللعابية حيث تحتشد في أنسجة الغدد وفي قنواتها وعند ذلك تصبح البعوضة معدية ، وتظل كذلك طوال عمرها الذي لا يتجاوز ثلاثة شهور ، حتى إذا ما لدغت إنساناً ، أفرغت في دمه جزءاً من لعابها المملوء بتلك الجراثيم الدقيقة فتحدث العدوى ، وتأخذ السبوروزويتات طريقها في تيار الدم إلى الكبد حيث تبدأ دورتها اللازواجية وتعيد تاريخ الحياة . يتبين مما تقدم أن بلازموديوم الملاريا يشترك مع بقية الحيوانات الأولية في بساطة تركيبه من خلية واحدة ، غير أن حياة التطفل فرضت عليه دورة حياة معقدة إذا قورنت بما شاهدناه في الأميبا الطفيلية فهو يتطور في عائلين مختلفين أحدهما فقارى هو الإنسان والآخر لا فقارى هو بعوض الأنوفيليس الذي يتغذى بامتصاص دم الإنسان ، ويستفيد الطفيل من هذه العلاقة بين عائليه في الانتقال من إنسان إلى آخر ، كما يستغل فترة وجوده في كل من العائلين في النمو والتكاثر بأعداد هائلة ضماناً لاستمرار النوع وانتشاره وحنظلاً له من الانقراض . ويلاحظ على هذا التكاثر أن البلازموديوم أثناء تطفله في جسم الإنسان ينتج أجيالاً بالانقسام العديد وهو نوع من التكاثر اللازواجي ثم ينتقل إلى جسم البعوضة حيث لا تنتج الأجيال إلا بعد الاتحاد بين الجاميتات ، وهو نوع من التكاثر التزاوجي ، ويظل هذان النوعان من التكاثر طول حياة الطفيل يتعاقب الواحد منهما تلو الآخر ويطلق على هذا التعاقب اسم تبادل الأجيال (Alternation of Generations)

حمى الملاريا

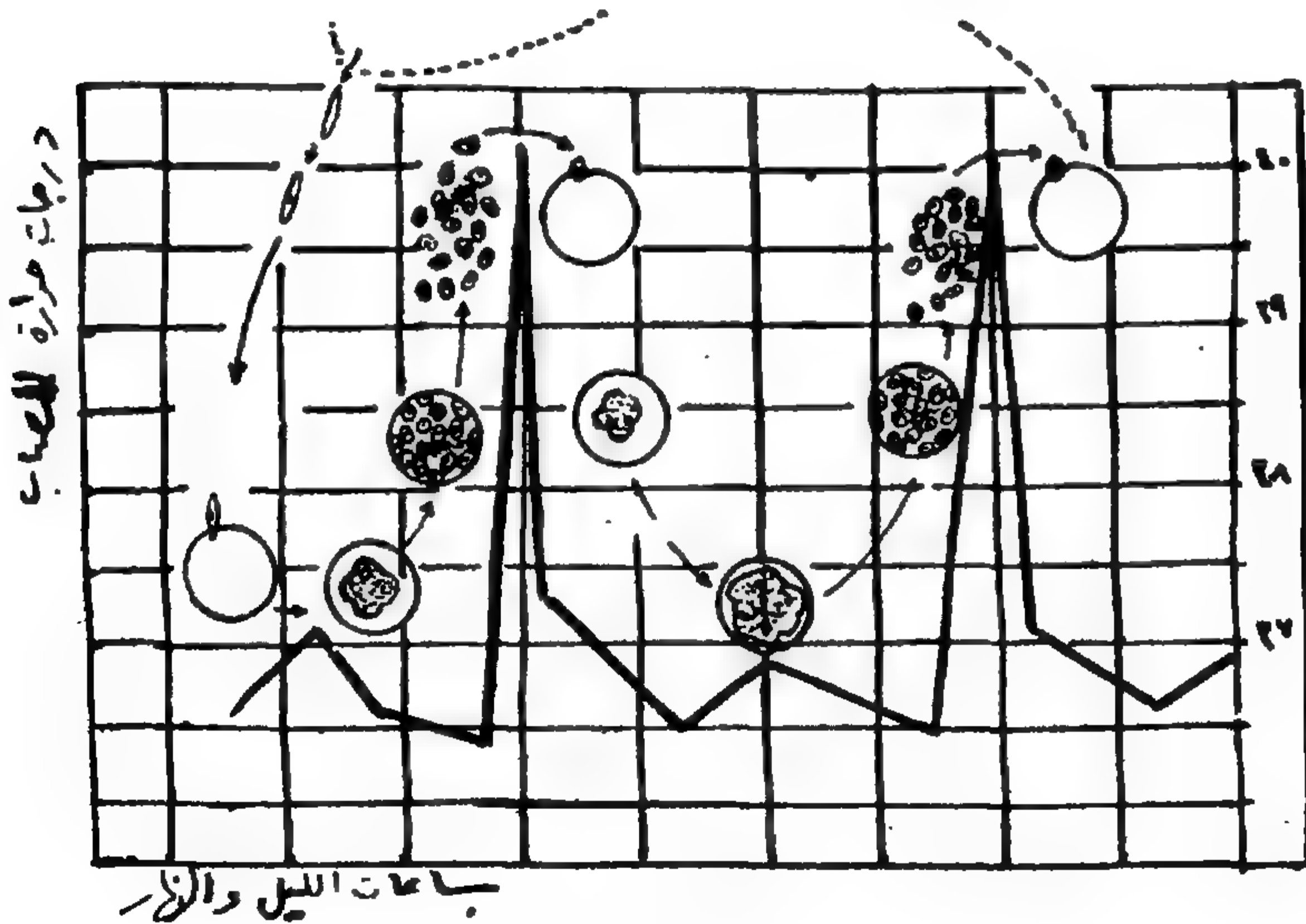
١ - انتقال العدوى

تنتقل عدوى الملاريا من المريض إلى السليم بواسطة بعوض الأنوفيليس ، لذلك يكثر انتشار المرض في الأماكن القريبة من البرك والمستنقعات حيث يتوالد

عمليات نقل الدم (Blood Transfusion) في علاج الجرحى ، وقد أصبح من المُحتم الآن فحص دماء الواهبين والتَّحَقُّق من خلوها من طُفيليات الملاريا قبل إجراء مثل تلك العمليات .

٢ - نوبات الملاريا

وتُسَمَّى حمى الملاريا بأن أعراضها تظهر في شكل نوبات (Paroxysm) سببها انفجار الكرات الحمراء المصابة وما يصحب ذلك من انطلاق الميروزويتات في تيار الدم مع بعض الفضلات السامة (Toxins) الناتجة من تغذية الطفيل . ويمكن تقسيم نوبة الملاريا إلى ثلاثة أدوار تبدأ « بدور البرودة » (Chill) يشعر فيه المريض بالبرودة رغم ارتفاع درجة الحرارة ، مع آلام في الرأس والظهر



رسم بياني يوضح نوبة الملاريا

والمفاصل ، ثم تعتريه رعشة شديدة تصطبك معها الأسنان ويمتقع لون الوجه ويزرق الجلد ، ويستمر هذا الدور حوالي الساعة يبدأ بعدها دور السخونة (Fever)

الذى ترتفع فيه درجة حرارة المريض إلى 40°C م فيحس بالحمى ويطالب برفع الأغذية ، ثم تزداد حدة الصداع ويسرع النبض ويتوارد الدم إلى الوجه فيحمر ، وقد يصحب ذلك الهذيان ، وبعد حوالى ست ساعات يدخل المريض فى « دور العرق » (Sweating) الذى يستغرق حوالى الساعة ويتصبب فيه عرق غزير تبث به الثياب فتهدأ درجة الحرارة ويهدأ النبض ، وتخف آلام الرأس والمفاصل ويحس المريض بشىء من الراحة ويميل إلى الاسترخاء حتى يحل موعد النوبة التالية .

وقد سبقت الإشارة إلى أن نوبات الملاريا تتكرر على فترات منتظمة تتفق مع الزمن الذى تستغرقه الدورة اللازواجية للطفيل داخل الكرات الحمراء ، ويختلف هذا الزمن باختلاف نوع الطفيل المسبب للحمى : ففى « بلازموديوم فيفاكس » وهو النوع المنتشر فى الجمهورية العربية المتحدة وفى المناطق المعتدلة بصفة عامة ، ذكرنا أن الدورة تستغرق ٤٨ ساعة أى مدة يومين وتعود النوبة إلى الظهور فى اليوم الثالث ولذلك يُسمى هذا النوع « بالملاريا الثلاثية الحميدة » (Benign Ter) وفى « بلازموديوم مالاريا » الذى يكثُر فى أفريقيا الاستوائية تتم الدورة فى ٧٢ ساعة وتظهر النوبة فى اليوم الرابع وتسمى الحمى الناشئة بالملاريا الرباعية « (Quartan) . أما النوع المسمى « بلازموديوم فالسبارم » الذى يكثُر فى المناطق الحارة ، فالدورة فيه أقل انتظاماً وتستغرق زمناً يتراوح بين ٢٤ ساعة ، ٤٨ ساعة ولذلك تتوالى النوبات كل يوم أو كل يومين كما تستغرق النوبة الواحدة زمناً طويلاً يصل إلى عشرين ساعة مما يجعل النوبات تتلاحق على المريض تلاحقاً سريعاً يهد من قواه ولا يترك له فرصة للراحة بين كل نوبة والنوبة التالية لذلك تُسمى الملاريا التى يسببها هذا الطفيل « بالملاريا الحبيثة » (Malignant) وهى أشد الأنواع خطراً وكثيراً ما تؤدى إلى الوفاة .

ولا يقتصر الاختلاف بين هذه الأنواع من الطفيليات على ما سبق ذكره بل هناك فروق أخرى مميزة تُورد أهمها فيما يلى :

أوجه المقارنة	بلازموديوم فيفاكس	بلازموديوم مالاريا	بلازموديوم فالسيارم
الطور الحلقى	$\frac{1}{3}$ الكرة الحمراء (٢٥ ميكرون)	$\frac{1}{3}$ الكرة الحمراء (٢٥ ميكرون)	$\frac{1}{3}$ الكرة الحمراء (١٥ ميكرون) قد تحتوى الكرة على أكثر من واحد
الطور بعد الحلقى	اميبى - الكرة الحمراء متضخمة	غير اميبى - شريطى	غير اميبى - كروى
الجاميتوسيتات	كُرَيَّة	كُرَيَّة	هلالية
عدد الميروزويتات فى الكرة	١٢ - ١٨ غالباً ١٦	٦ - ١٢ غالباً ٨	٨ - ٣٦ غالباً ١٨
عدد الميروزويتات فى خلية الكبد	١٠٠٠	١٠٠٠	٤٠٠٠٠
مدة الحضانة -	١٥ يوماً	٢٠ يوماً	١١ يوماً
زمن الدورة اللاتزاوجية	٤٨ ساعة - النوبة ثلاثية	٧٢ ساعة - النوبة رباعية	٢٤ - ٤٨ ساعة - غير منتظمة
مدة استمرار النوبة الواحدة	١٠ ساعات	٨ ساعات	٢٠ ساعة
مدة استمرار المرض	٢ - ٤ أسابيع	٤ - ٨ أسابيع	١٠ - ١٤ يوماً
العاقة	حميدة	حميدة	خبيثة - تصحبها غيوبة قد تؤدى إلى الوفاة
النكسة	قد تحدث	كثيرة الحدوث	قلما تحدث
مدة الدورة التزاوجية فى البعوض	١٧ يوماً	٣٠ يوماً	٢٠ يوماً
التوزيع الجغرافى	المناطق المعتدلة	أواسط أفريقيا	المناطق الحارة

٣ - مدة الحضانة

لُوحظ أن نوبات الملاريا لا تبدأ في الظهور عقب لدغة البعوض مباشرة بل لابد من مضي فترة من الزمن بين انتقال العدوى وظهور الأعراض ، وتُسمى هذه الفترة بِمدَّة الحضانة (Incubation Period) ، يتزايد أثناءها عدد الطفيليات زيادة هائلة نتيجة التكاثر المُتوالى في خلايا الكبد ثم في الكرات الحمراء وإنتاج عدة أجيال من الميروزويتات مما يترتب عليه إصابة أعداد كبيرة من الكرات الحمراء ، وتراكم مقادير وافرة من الفضلات السامة في تيار الدم ، وقد وُجد أن أعراض الملاريا تبدأ في الظهور متى بلغ عدد الكرات المصابة ٢٠٠ كره في كل مليمتر مكعب من الدم ويُصبح ما يحتويه الجسم كله حوالى ألف مليون من الطفيليات وتبلغ مدة الحضانة ١٤ يوماً في المتوسط تنقُصُ أو تطُول حسب نوع الطفيل ودرجة المقاومة الطبيعية للشخص المُصاب .

٤ - المضاعفات والنكسة

تستمر الزيادة في عدد الطفيليات مع تقدم المرض وتوالى حدوث النوبات ، ويزداد تبعاً لذلك عدد الكرات الحمراء التالفة مما يترتب عليه إصابة المريض بالأنيميا الحادة (Anemia) أى فقر الدم الشديد الذى يتميز باصفرار الوجه والانحطاط الشديد في القوى نتيجة استهلاك الطفيل لمقدار كبير من هيموجلوبين الدم .

وقد لُوحظ أن دخول عدد كبير من طفيليات الملاريا في تيار الدم يدفع الأعضاء المُنتِجة للكرات البيضاء في الجسم وخاصة الطُحَّال والكبد ونُخاع العظام إلى زيادة النشاط وإنتاج عدد وافر من تلك الخلايا الآكلة (Phagocytes) لمهاجمة الطفيليات والتغلب عليها وهذا يفسر تضخم كل من الطحال والكبد في الحالات المزمنة من الملاريا بشكل ملحوظ .

وفي الملاريا الحبيثة التى يسببها بلازموذ يوم فالسيارم وُجد أن الكرات الحمراء المصابة بالطفيل تميل إلى الالتصاق ببعضها فتعوق سير الدم في الشعيرات الدقيقة ، وكثيراً ما يحدث هذا في أنسجة المخ فتنشأ الغيبوبة (Coma) التى تؤدي غالباً إلى الوفاة .

ومن المؤلف أن يستمر ظهور نوبات الملاريا فترة تتراوح بين عشرة أيام وثلاثة أسابيع إذا تُرك المريض دون علاج ، ثم تخف وطأة المرض وتحسن حالة المريض وتهبط درجة حرارته إلى معدلها الطبيعي ، غير أن ذلك لا يعنى أنه شُفِيَ من الداء تماماً إذ كثيراً ما تعود النوبات إلى الظهور بعد شهور أو بضع سنوات وهذه هي النكسة (Relapse) التي تتسبب عن نشاط الطفيليات الكامنة في الكبد إذا تعرض المصاب لما يقلل من مقاومته كسوء التغذية أو نزلات البرد أو الإصابة بالاضطرابات المعوية .

٥ - المكافحة والعلاج

أشرنا فيما سبق إلى انتشار الملاريا في كثير من بلاد العالم ، كما أوضحنا أعراض المرض ومضاعفاته والآثار الضارة المترتبة على الإصابة به فيما يتعلق بالنقص في كفاية الأيدي العاملة والحسارة في الإنتاج .

ولقد كانت دراسة تاريخ حياة الطفيل المُسبب للملاريا ومعرفة الدور الذي يقوم به البعوض في نقل العدوى ، من أهم العوامل التي ساعدت على ابتكار الوسائل لمكافحة المرض والحدّ من انتشاره وتدور كل تلك الوسائل حول قطع السلسلة التي تربط بين مريض الملاريا والبعوض الناقل لها والشخص السليم ، وذلك عن طريق اكتشاف المرضى وعلاجهم ووقاية السليم ، وإبادة البعوض والقضاء عليه قضاء تاماً .

أولاً : اكتشاف المرضى وعلاجهم

ليس من العسير اكتشاف الإصابة بالملاريا فالأعراض واضحة متميزة ، وقلما يلتبس أمرها مع الحميات الأخرى ، إلا أن الفحص الميكروسكوبي لعينات من الدم ضروري للتحقق من نوع الطفيل والحكم على مدى خطورة الإصابة - وتُجهَّز عينات الدم بوخز طرف أصبع اليد أو شحمة الأذن بإبرة معقمة واستقبال قطرة من الدم على شريحة زجاجية ثم سحبها بحافة شريحة ثانية حتى تكون طبقة رقيقة شفافة ثم تُلوّن العينة بصيغات خاصة لتوضيح مزيد من التفاصيل .

وفي حالات الانتشار الوبائي يجب التبليغ عن المرضى فور اكتشافهم ، ثم

عزلم والمُباعدة بين البعوض وبينهم حتى لا تكتمل دورة حياة الطفيل وتنحصر الإصابة في أضيق الحدود كما يجب على المريض التزام الراحة وتدفئته أثناء النوبات مع توفير الغذاء الجيد له والعلاج بالعقاقير المضادة للملاريا التي أشهرها الكينين (Quinine) الذي يستخرج من قشور شجرة الكينا ، وقد اكتُشفت فائدته عن طريق الصدفة في سنة ١٦٣٨ في بيرو بأمريكا الجنوبية وعم استعماله منذ ذلك الوقت حتى احتلت اليابان جزر الهند الغربية أثناء الحرب العالمية الثانية فتعذر الحصول على مقادير وافية منه مما حفّزَ العلماء إلى مواصلة البحث عن عقار يحل محل الكينين في علاج الملاريا وقد وُفقوا إلى تجهيز عدد من العقاقير الحديثة أهمها الكلوروكين (Chloroquin) (الارلين - الريوكين) والأتبرين (Atebrin) اللذان لهما فعالية خاصة في مهاجمة الأطوار اللازواجية في الدم مما يساعد على وقف النوبات ، ثم البالدورين (Paludrin) والبلاسموكين (Plasmoquine) والبريماكين (Primaquin) وهي عقاقير تؤثر في جميع الأطوار وخاصة الأطوار الكامنة في الكبد فتمنع حدوث النكسة .

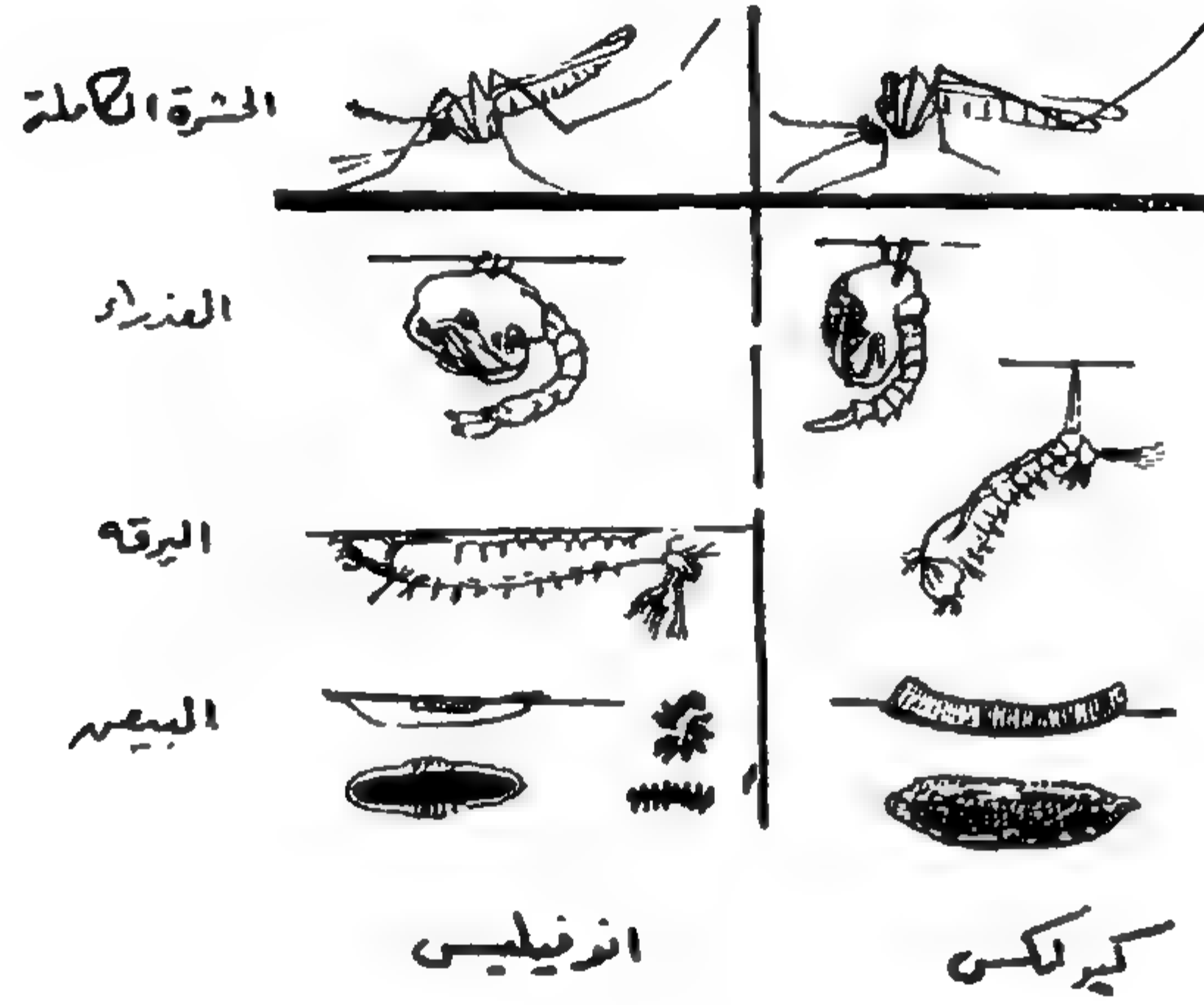
ثانياً : وقاية السليم من العدوى

يجب عدم التعرض بقدر الإمكان للدغ البعوض وعدم التجول في الأماكن التي يكثر فيها وخاصة بعد غروب الشمس وهي الفترة التي يزداد فيها نشاطه مع استعمال الكلات (الناموسيات) أثناء النوم وتغطية نوافذ المنازل بستائر من السلك ودهن الجسم بزيت منفرة للحشرات مثل زيت السترونلا والمنتول كما يجب أن يحرص الأصحاء وقت انتشار الوباء على استخدام بعض العقاقير سالفة الذكر للوقاية .

ثالثاً : القضاء على البعوض

ينتمي البعوض الناقل للملاريا إلى جنس الأنوفيليس الذي يتميز عن البعوض الشائع الذي ينتمي إلى جنس الكيولكس (Culex) بعدة صفات أهمها أن أنثى الأنوفيليس عندما تحط على سطح الجسم أثناء اللدغ يكون جسمها مائلاً على السطح بزاوية حادة وبطنها مرتفعاً إلى أعلى أما أنثى الكيولكس فيكون جسمها

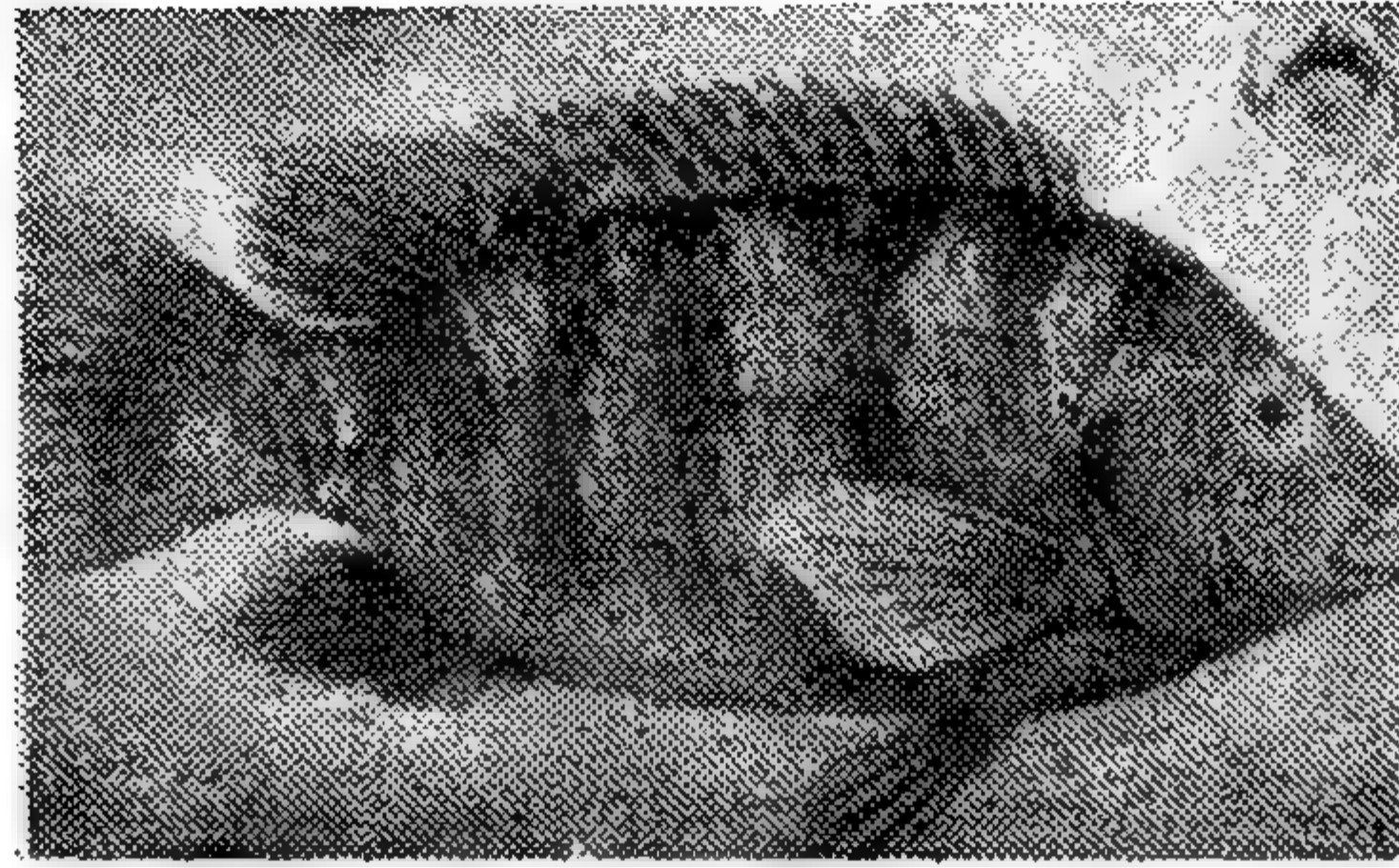
موازيًا تقريباً للسطح الذى تقف عليه ، كما يتميز بعوض الأنوفيليس بقدرته على التوالد فى الكميات القليلة من الماء الراثق مثل مياه الرش وقنوات الصرف وفى حقول الأرز. وقد عُرِفَ عن النوع المسمى أنوفيليس جامبيا (A. Gambiae) الذى تسلل إلى مصر فى ١٩٤٣ وسبب انتشار وباء الملاريا فى الوجه القبلى ، أنه كان يتوالد فى المياه القليلة التى تتجمع فى مواضع حوافر الماشية أو علب السردين الفارغة كما عُرِفَ بشراسته الشديدة لا متصاص دم الإنسان .



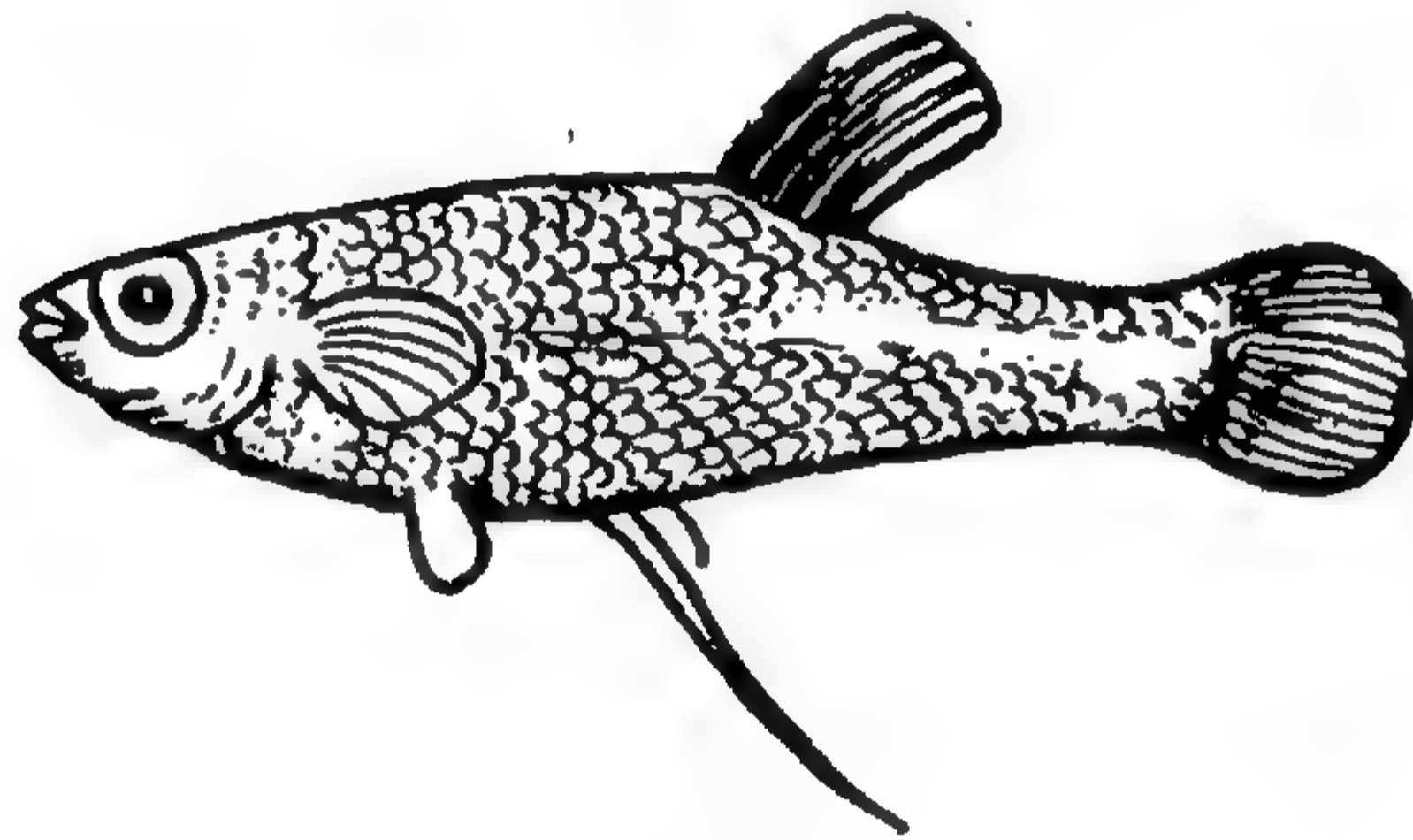
دورة حياة البعوض

والقضاء على البعوض هو أكثر الوسائل فاعلية فى مكافحة الملاريا ، ويمكن الوصول فيه إلى نتائج مؤكدة عن طريق ردم البرك وتجفيف المستنقعات للتخلص من الأماكن الصالحة لتوالد البعوض ، أما المُسَطَّحات المائية التى لا يمكن الاستغناء عنها كقنوات الري والصرف ، فيجب تطهيرها من الحشائش وإبادة صغار البعوض فيها برشها بمسحوق سام مثل أخضر باريس (خلات النحاس والزرنيخ) . أو تغطية سطح الماء بطبقة من زيت معدنى مثل زيت الديزل أو السولار فلا تستطيع يرقات البعوض وعذاراه تنفس الهواء الجوى فتختنق ، كما يُمكن الإكثار من بعض الأسماك التى تتغذى على صغار البعوض مثل البُلَاطى والجامبوزيا . أما البعوض الكامل فيمكن التخلص منه باستخدام المبيدات الحشرية مثل الفليت (البيثرم) ، د . د . ت ، الجامكسان (سادس كلوريد البنزين) والديالدرين التى تُرَش فى صورة مساحيق أو محاليل أو أبخرة للقضاء على البعوض فى المنازل

وسائل النقل السريعة وخاصة الطائرات ، مع مراعاة التنوع في استعمال تلك المبيدات حتى لا يكتسب البعوض مناعة ضد واحدة منها إذا استمر استعماله دون غيره مدة طويلة .



سمكة البلطي



سمكة الجامبوزيا

مكافحة الملاريا في الجمهورية العربية المتحدة

تنتشر الملاريا في الجمهورية العربية المتحدة كغيرها من بلاد المناطق المعتدلة وتكثر الإصابة بهذا المرض في الإقليم المصري في فصل الخريف من كل عام نظراً لتوالد البعوض في مياه الرشح التي تصحب فيضان النيل ، كما تزداد الإصابة في شمال الدلتا حيث تنتشر قنوات الري والصرف والبحيرات وحقول الأرز . أما في الإقليم السوري فقد كانت الملاريا منتشرة في منطقة الغاب حيث تتوالد أسراب البعوض في مياه المستنقع الكبير الذي يتكون في فصل الربيع عند اشتداد سيول نهر العاصي وتندفق المياه على جانبيه ، ويستتظر أن تختفي الملاريا من هذه المنطقة بعد

أن تم بناء سد الرستن في آب (أغسطس) ١٩٦١ وتحويل أحراش الغاب ومستنقعاته إلى أرض صالحة للزراعة تبلغ مساحتها ٧٠ ألف هكتار .

ويُقدَّر عدد المصابين بالمalaria في مصر حوالى مليون شخص سنوياً ، كما تُشير الإحصاءات إلى زيادة إصابات malaria في الأعوام الأخيرة زيادة ملحوظة ، فبينما كان عددها في ١٩٥٧ حوالى خمسة آلاف حالة ، إذ بها تقفز إلى سبعة وسبعين ألف حالة عام ١٩٥٩ هذا مع العلم بأن الإصابات الفعلية تُقدَّر بعشرة أمثال الحالات التي يتم التبليغ عنها .

وقد استطاعت malaria أن تتسلَّ الأيدي العاملة في مصر وتُنقِص من كفايتها إلى حد بعيد إذ يُقدَّر مجموع أيام التغطل خلال العام الواحد ٣٩ مليون يوم يرجع معظمها إلى هبوط إنتاج العامل المريض إلى النصف بسبب الهزال والأنيميا وهذا يوازى انقطاع ١٣٠ ألف عامل انقطاعاً كاملاً عن العمل كل عام ، وهي قوة ضائعة تعادل ما يلزم من الجهد لاستصلاح حوالى ٤٠ ألف فدان في السنة .

وقد قُدرت الخسارة في الإنتاج القومى بسبب malaria عام ١٩٥٩ بما يعادل ثمانية ملايين من الجنيهات سنوياً ، ويُستَظر أن تزداد هذه الخسائر في السنوات العشر القادمة إذا لم تُضَاعَف الجهود للمكافحة وذلك لازدياد حالات الإصابة نتيجة تنفيذ مشروعات التنمية الاقتصادية باستصلاح الأراضي وتحويل رى الحياض إلى الرى الدائم وزيادة المساحات المُخصَّصة لزراعة الأرز والقصب إلى جانب التوسع الكبير المنتظر في الرقعة الزراعية نتيجة بناء السد العالى . كما يتضمن المشروع إنشاء أكبر بحيرة صناعية في العالم أمام السد سوف تربط بين الإقليم المصرى ومنطقة بعوض malaria بالسودان وهو من نوع الجامبيا الذى سبقت الإشارة إلى شدة خطورته .

وإزاء هذه الأخطار المُحتملة ، قامت وزارة الصحة بوضع مشروع شامل لا ستئصال malaria في الإقليم المصرى بالاتفاق مع منظمة الصحة العالمية (W.H.O.) بُنِفَّذَ في خلال عشر سنوات ويتكلف تنفيذه حوالى ١٥ مليون جنيه .

وقد تم في سنة ١٩٦٠ إنشاء مركز التدريب الإقليمى لا ستئصال malaria

بالاشتراك مع منظمة الصحة العالمية لتدريب الأطباء ومساعدتهم من الجمهورية العربية المتحدة والدول العربية الشقيقة ، وتتضمن الخطة إلى جانب ذلك إنشاء ١٢٠ وحدة لمكافحة الملاريا في جميع أنحاء الريف يعمل بها ألفا طبيب ومهندس. وتركز أعمال مكافحة الملاريا حول رش المنازل ودهان جدرانها بالمبيدات الحشرية الفعالة ومعاونة الفلاحين في ردم المستنقعات ورش الماء الراكد ومزارع الأرز بالسولار للقضاء على صغار البعوض . . . وقد تضمنت الخطة الخمسية استثمارات تبلغ ٣٥٠ ألف جنيه للاستمرار في تنفيذ برنامج ردم البرك والمستنقعات وتم فعلا ردم ٣٢٠٠ بركة مساحتها ٤٧٠٠ فدان . .

وأشرف قسم الملاريا بوزارة الصحة على مقاومة البعوض الناقل للملاريا في كل من واحتي سيوه والواحات البحرية بنجاح تام إذ انخفضت نسبة المرضى من ١٥ ٪ سنة ١٩٥٦ إلى ٨ ٪ في سنة ١٩٥٩ وأصبحت النسبة صفر ٪ في ١٩٦٠ حيث تم القضاء نهائياً على الملاريا في تلك المناطق .

كما يقوم قسم مكافحة الحشرات الطبية بعدة دراسات لقياس حساسية البعوض للمبيدات الحشرية وأمكن الاستدلال على وجود مناعة لدى بعوض الأنوفيل الفرعوني الناقل للملاريا للمبيد الحشري « دياالدين » .

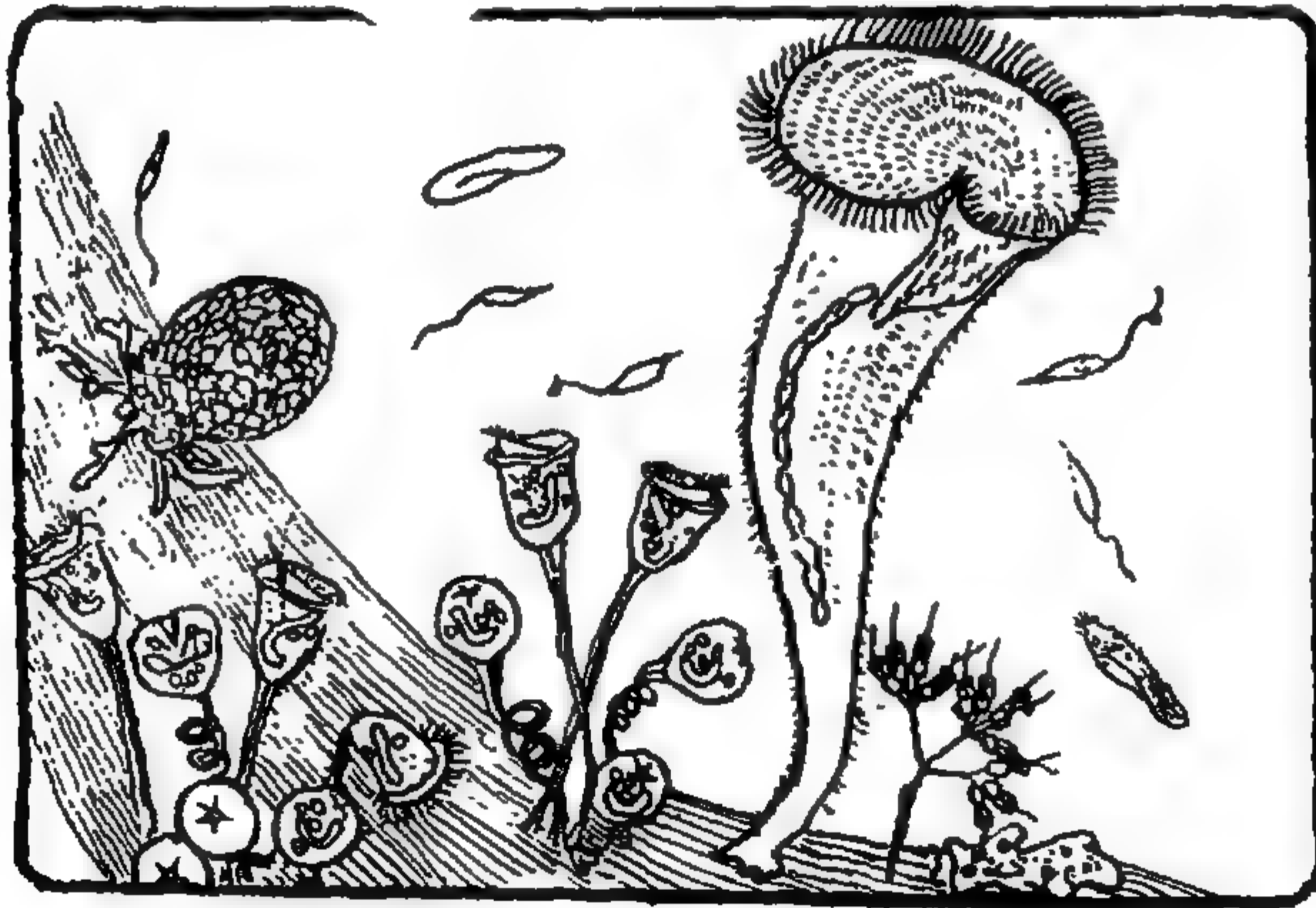
أما في الإقليم السوري فقد تمكنت أعمال استئصال الملاريا خلال عام ١٩٦٠ من حماية مليون ونصف مليون نسمة وتعمل الجهات المسئولة على زيادة الخدمات العلاجية عن طريق استكمال عدد المستشفيات في إقليمي الجمهورية وزيادة عدد الأسرة بها بحيث يتيسر عزل المصابين والاستعانة بالعقاقير الجديدة في علاج المواطنين فور ظهور علامات المرض عليهم . .

وما من شك في أن هذه الجهود لا يمكن أن تُحقق نجاحاً ملحوظاً إذا لم تُدعمها جهود القطاع الشعبي ، وقامت لجان الشؤون الصحية بالاتحاد القومي في القرى بدورها في إرشاد الأهالي والتبليغ عن حالات الإصابة ، والمعاونة في أعمال مكافحة حتى يختفي من بلادنا هذا الوباء الذي يمتص طاقة الفلاحين والعمال ، ويهبط بقدرتهم الإنتاجية في الوقت الذي نشعر فيه بأشد الحاجة إلى تعبئة جميع الجهود حتى نستطيع بناء مجتمعنا الجديد .

الفصل الرابع جولة في عالم الأوليات

الأوليات الطليقة والأوليات الطفيلية . تقسم الأوليات إلى طوائف - الأوليات
الخضراء - نشاط الأوليات في البحر - الفورامنيفرا والرواسب الجيرية -
الأوليات والبحث العلمي - الأوليات لاخلويات .

لعله أصبح واضحاً من الدراسة السابقة للأمثلة القليلة من الحيوانات الأولية
أن هذه الشعبة من الحيوانات تتضمّن مجموعة من الحيوانات وثيقة الصلة بالإنسان
مما يستدعي زيادة الاهتمام بدراستها والكشف عن كل جديد في هذا الميدان .
والواقع أن هذا العالم من الأحياء الدقيقة الذي أتاح لنا عدسات المجهر
النظر إليه واستجلاء أسرارهِ عالم مليء بالأنواع والأجناس التي تختلف في أشكالها
وتراكيبها وأساليب معيشتها ، لكنها لا تخرج في النهاية عن كونها حيوانات
أولية بسيطة يتركب جسمها من خلية واحدة لها القدرة على تأدية جميع الوظائف
الحوية التي يقوم بها الحيوان الكبير الذي يتركب جسمه من الملايين من الخلايا .



أوليات متنوعة

ويعيش عدد كبير من الأوليات طليقاً في الماء العذب كما تعيش الأميبا ،
وتزدحم مياه البحار والمحيطات بأعداد هائلة من أشباهها ، كما يلجأ بعض الأنواع
إلى المعيشة الطفيلية داخل أجسام الإنسان والحيوان وتسبب لها في كثير من الأحيان

أمراضاً خطيرة كالأنتميا والبلازموديوم اللذين مرت بنا دراسة كل منهما، والحيوان
الأولى السوطى المسمى تريبانسوم (Trypanosome) المُسبب لمرض النوم المنتشر
في أفريقيا الاستوائية وطفيل الليشمانيا (Leishmania) الذى يُسبب القرحة الشرقية
(Oriental Sore) التى تنتشر في الإقليم السورى وتسمى حبة حلب كما يُطلق
عليها في العراق اسم حبة بغداد وتوجد في مصر في مديرية الشرقية .



طفيل التريبانسوم

ولا يتحتم أن يُسبب الحيوان الأولى ضرراً للعائل الذى يعيش داخله وقد
يؤدى له بعض الفائدة كما رأينا في الأنتميا كولاى التى تعيش في أمعاء الإنسان
دون أن تُلحق به أى ضرر وهناك مستعمرات من الحيوانات الأولية تعيش في
القناة الهضمية للنمل الأبيض الذى يتغذى على الخشب كما تعيش أنواع أخرى
في أمعاء الحيوانات المجترة وتقوم هذه الحيوانات الأولية بدور هام في هضم
السليولوز الذى يُكوّن جزءاً رئيسياً من غذاء الحيوان العائل .

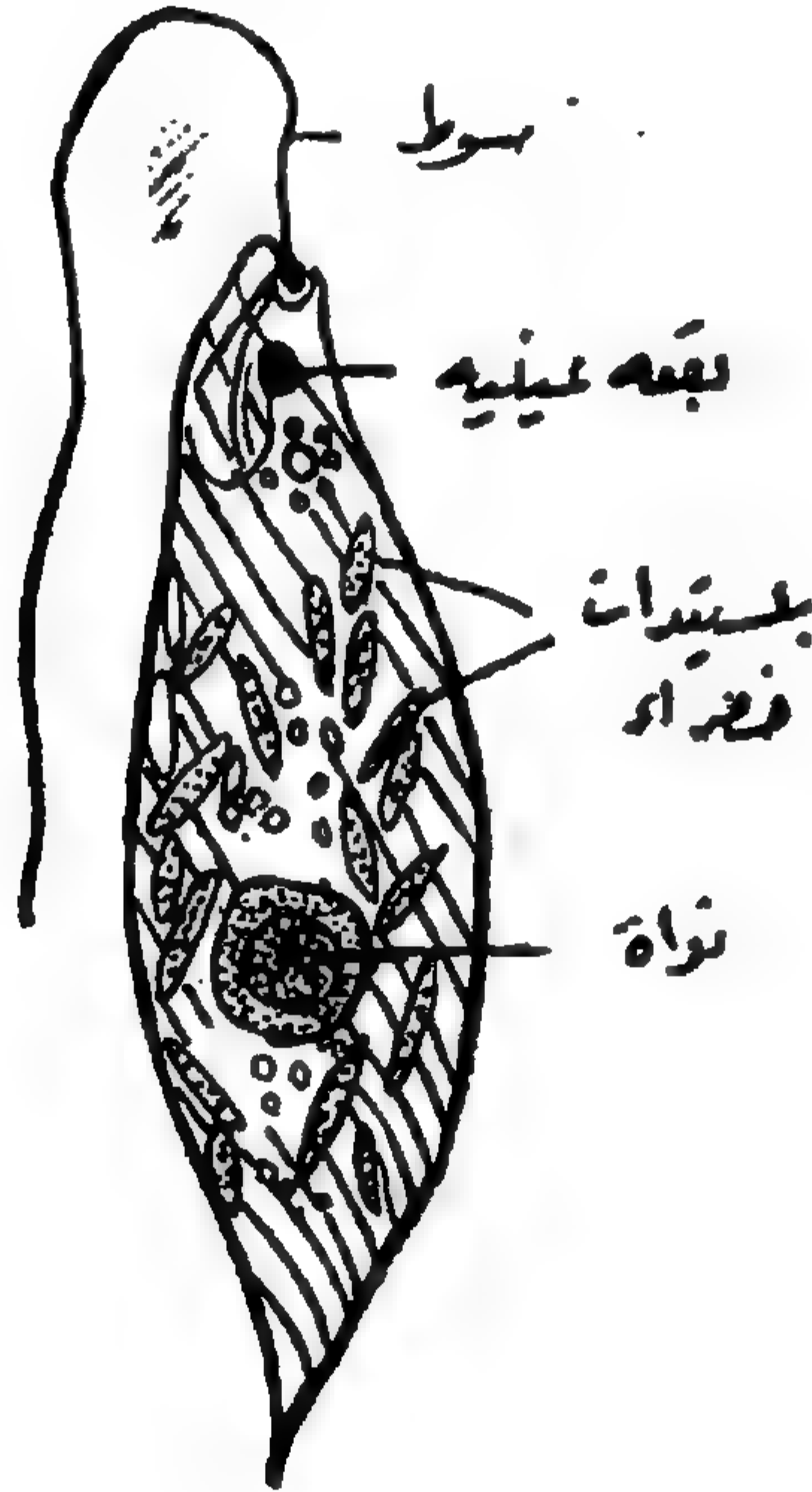
طوائف الأوليات

وُجِدَ أن الأنواع المختلفة من الأوليات تختلف فيما بينها اختلافاً واضحاً ،
في طريقة الحركة مما دعا العلماء إلى اتخاذ طريقة الحركة أساساً للتقسيم فقُسِمَت
الشعبة إلى أربع طوائف هي الأميبات التى تتحرك بالأقدام الكاذبة

كالأميبا والانتاميبا ، وطائفة السوطيات التي تتحرك بالأسواط مثل اليوجلينا والتريبانسوم ، وطائفة الهدديات ذات الأهداب الرفيعة مثل البراميسيوم والفورتسلا (Paramecium-Vorticella) ، وأخيراً طائفة الحيوانات الجرثومية التي لا تتحرك بأعضاء خاصة مثل بلازيد يوم الماريا .

نشاط الأوليات في الطبيعة

* على الرغم من دقة حجم الفرد الواحد من الحيوانات الأولية لدرجة يتعذر معها رؤيته إلا أن الحيوانات الأولية تتكاثر في الظروف الملائمة بسرعة منتجة أعداداً هائلة من الأفراد يتسبب عن نشاطها كثير من الظواهر المألوفة فهي مسئولة



حيوان اليوجلينا

عن معظم الروائح التي تنتشر في جو المستنقعات الراكدة والتي تنتج من تحلل بعض المواد الدهنية المدخرة في أجسام الحيوانات الأولية بعد موتها ، كما يشترك بعضها في تكوين طبقات الريم الأخضر على سطح الماء الراكد مثل حيوان اليوجلينا (Euglena) وهو حيوان أولي سوطي يحتوي على مادة الكلوروفيل التي توجد في

النبات ويُجهز غذاءه بعملية التمثيل الضوئي ولذلك تقف اليوجلينا على أرض محايدة بين مملكتي النبات والحيوان ويتنازعها علماء الحيوان والنبات يريد كل فريق أن يضمها إلى جانبه ، وما زالت اليوجلينا حائرة بين كل من الفريقين .

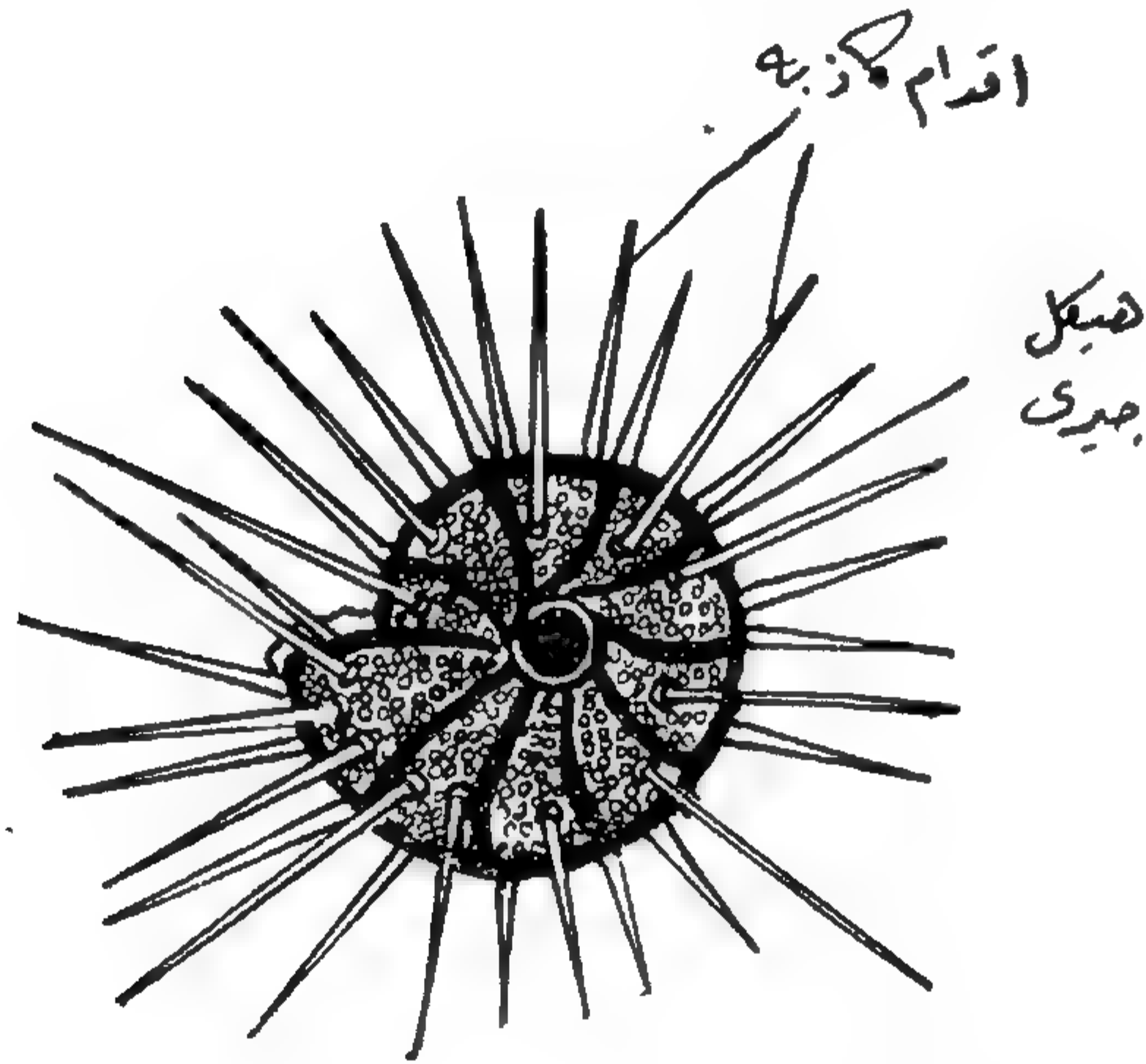
* أما في البحار والمحيطات فتكاثر الأوليات تكاثراً هائلاً وتكون جزءاً رئيسياً من عالم الأحياء الدقيقة الهائلة على سطح الماء والتي تسمى البلاكتون (Plankton) وتؤثر تأثيراً كبيراً على ازدهار الحياة في تلك المسطحات المائية الضخمة لأنها تمثل حلقة هامة في السلسلة الغذائية (Food Chain) للحياة في الماء التي تبدأ بالنباتات الأولية الدقيقة التي تُجهز الغذاء بالتمثيل الضوئي وتكون المصدر الرئيسي لغذاء الأوليات التي تذهب بدورها طعاماً لصغار الأسماك والقشريات وتذهب هذه بدورها فريسة للأسماك الكبيرة وجوش البحر . .

* وتحتوى مياه البحر على نوع من الحيوانات الأولية الدقيقة يسمى الفورامينيفرا (Foraminefra) الذي يتميز بقدرة البروتوبلازم على إفراز هيكل كلسي يُحيط بالحيوان وتتساقط هذه الهياكل بعد موت الحيوان إلى قاع البحر وتكون بتراتها على توالى العصور والأجيال طبقات سميكة من الجير والطباشير (كربونات الكلسيوم) ولا تلبث أن تظهر فوق سطح الماء نتيجة بعض الأحداث الجيولوجية التي تنتاب القشرة الأرضية كالزلازل والفوالق والهزات الأرضية مبهكونة سلاسل الجبال الجيرية مثل جبال المقطم ولعلنا لا نكون مبالغين إذا قلنا إن أهرام الجيزة التي أخذت أحجارها من تلك الجبال ، والتي تُعتبر من مفاخر الحضارة المصرية القديمة ، ما هي في الواقع إلا ملايين الهياكل الكاسية للملايين الحيوانات الأولية الدقيقة التي عاشت في مياه البحر في العصور الجيولوجية السحيقة .

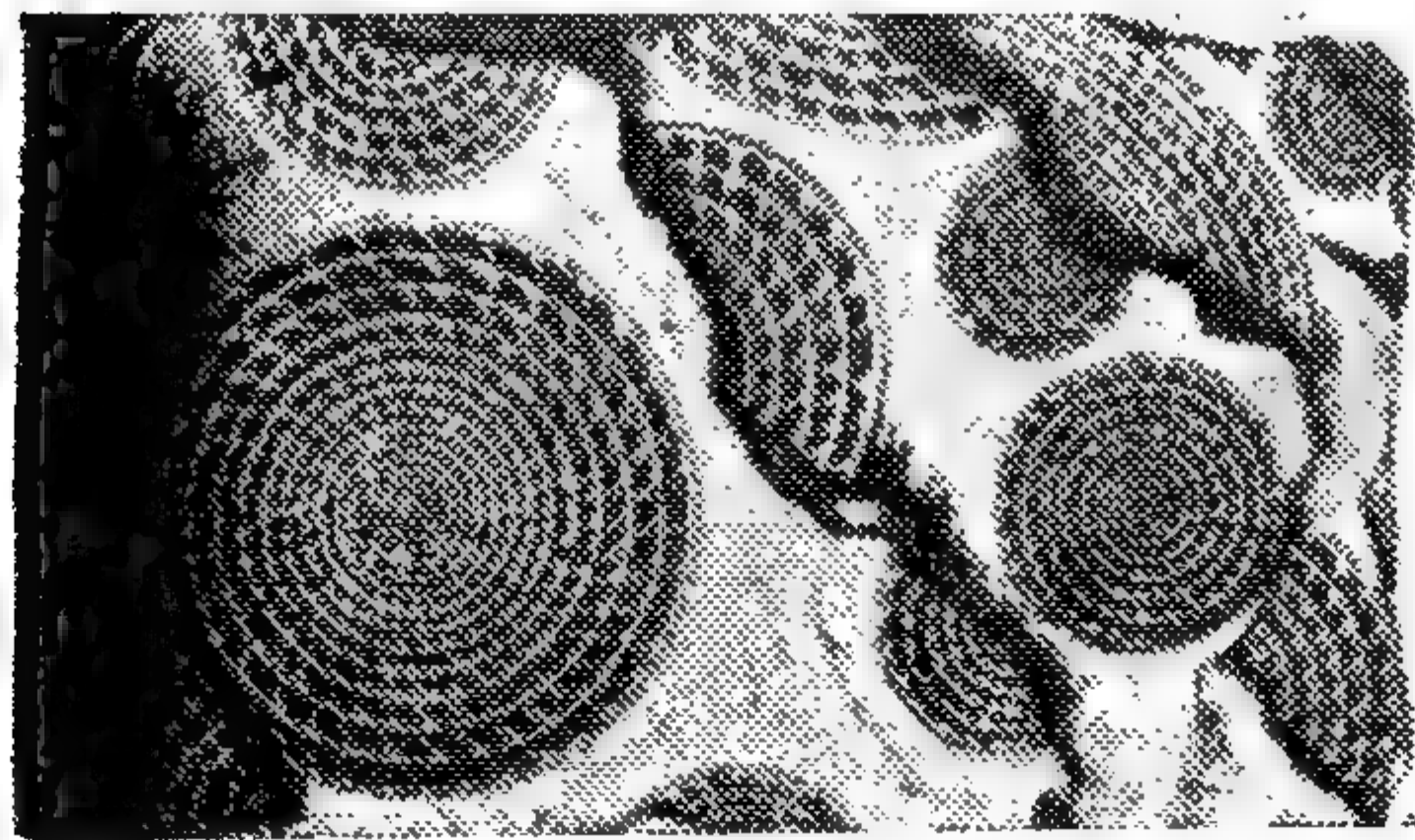
* وقد رأينا أن دراسة الحيوانات الأولية قد حظيت من عناية العلماء واهتمامهم بنصيب كبير نظراً لأنها تمثل ظواهر الحياة في أبسط صورة ووجد فيها العلماء مجالاً طيباً لدراسة وظائف الحياة دراسة مستفيضة وتتبع العمليات الحيوية كما تتم على الطبيعة كهضم الغذاء وتمثيله وعمليات الإخراج وتأثر البروتوبلازم الحي بمؤثرات البيئة وخطوات الانقسام ودراسة أول تجربة في تمييز الجنس في الكائنات

الحية وبدء ظهور الفروق بين الذكور والإناث ومن أهم ميادين البحث العلمى
التي تُستَغَلّ فيها البروتوزوه دراسة أثر السموم المختلفة على البروتوبلازم
الحى وتجربة العقاقير الكيميائية على تلك الحيوانات قبل استعمالها فى العلاج . .

وقد سبقت الإشارة إلى أن الخلية الواحدة التى يتكون منها جسم الحيوان
الأولى تتركب مثل باقى الخلايا من السيتوبلازم والنواة ولو أننا قارنا خلية الحيوان
الأولى بواحدة من الخلايا التى تتركب منها أنسجة الحيوان الكبير لوجدنا فرقاً
جوهرياً واضحاً بين الخليتين رغم ما بينهما من تشابه فى التركيب فبينما تقوم خلية
الحيوان الأولى بجميع الوظائف بصورة مبسطة نجد أن الخلية التى تشترك فى بناء



الفورامينيفرا - حيوانات أدلة ذات هياكل



قطاع فى حجر جيرى

جسم الحيوان عديد الخلايا مُتَخَصِّصَة في الوظيفة وتختلف في شكلها وتركيبها عن غيرها من خلايا الجسم التي تقوم بوظائف أخرى ~~منها~~ فالخلية الجلدية التي وظيفتها الوقاية تختلف عن الخلية العصبية التي وظيفتها الحس وهذه بدورها تختلف عن الخلية الجنسية التي تقوم بالتكاثر .

ولو أننا أردنا أن نزيد هذا الفرق وضوحاً لقلنا إن خلية الحيوان الأولى تشبه شخصاً وَجَدَ نفسه فجأةً منعزلاً في جزيرة نائية وعليه أن يُدَبِّرَ أمر احتياجاته بنفسه فيبني له مسكناً ويجهز طعامه بنفسه ويحيك ثيابه بيديه ولا شك أنه سيقوم بكل تلك المهام بصورة بدائية غير مُتَقَنَّة كما يُمكن أن نُشَبِّه جسم الحيوان العديد الخلايا بمجتمع من الناس يتعاونون معاً على شئون الحياة فيُخَصِّصون من بينهم مهندسين لبناء المساكن وطُهاة لإعداد الطعام وعُمَّالاً لحياكة الثياب وأطباء لعلاج المرضى ولاشك أن هذا التخصص سيؤدي بكل من هؤلاء إلى إجابة عمل واحد وإتقان ما تخصص فيه فقط . وفرق كبير بين المسكن البدائي الذي يبنيه رجل الجزيرة من فروع الأشجار وبين البيت الأنيق الذي يصنعه مهندس متخصص في البناء وهذا هو الفرق بين الخلية في الحيوان الأولى التي تقوم بجميع الوظائف على مستوى ضئيل من الإتقان والكفاية وبين الخلية الواحدة في جسم الحيوان المُعَقَّد التي تقوم بوظيفة واحدة في إتقان كبير ، لذلك يرى كثير من العلماء أنه من الخطأ أن تُسَمَّى الحيوانات الأولية بالحيوانات الوحيدة الخلية (Unicellular) ويفضلون تسميتها بالحيوانات اللاخلوية (Non-Cellular) تمييزاً لها عن الخلية الواحدة التي تشترك في بناء جسم الحيوان عديد الخلايا (Multi-Cellular) الذي تتوزع الوظائف فيه على أجهزة وأنسجة وأعضاء . . .

إرشادات عملية

١ - تحضير مزرعة للحيوانات الأولية

خذ عينات من مياه عذبة راكدة من مصادر مختلفة ومعها بعض الطين الموجود في القاع واخلطهما معاً في حوض به بعض النباتات المتحللة أو السبلة - ضع الحوض في مكان دافئ مدة ثلاثة أيام .

٢ - خذ قطرة من الريم الذي يتكون على سطح الماء في المزرعة السابقة مستعملاً أنبوبة مسحوبة الطرف ، وضغها على شريحة زجاجية وغطها بغطاء زجاجي وافحصها بالمجهر وتعرف على بعض الحيوانات التي تراها .

٣ - ارفع غطاء الشريحة قليلاً بإبرة رفيعة ثم أضف قطرة من محلول الصمغ الشفاف ثم أعد الغطاء وأعد الفحص تجد أن حركة الحيوانات أصبحت بطيئة .

٤ - افحص حيوان البراميسيوم تحت القوة الكبرى ولا حظ الأهداب الموزعة على الجسم والنواتين الكبيرة والصغيرة داخل الخلية - أضف قطرة من محلول اليود لتظهر لك الأجزاء المختلفة بوضوح .

٥ - افحص قطرة أخرى من الماء الراكد وحاول أن تتبين سلوك الحيوانات عند إضافة قطرة من محلول ملح عند أحد حواف غطاء الشريحة .

٦ - أحضر عينة من صخر طباشيري من أى منطقة جبلية مجاورة وفتته على شريحة زجاجية وافحص هياكل الحيوانات الأولية التي تتكون منها .

أسئلة

- ١ - كيف تقوم الأميبا بوظيفتي التغذية والإخراج ؟
وضح إجابتك بالرسم .
- ٢ - « الزحار الأميبي مرض منتشر في مصر » .
اشرح طرق العدوى بهذا المرض وبين الطرق المتبعة في الوقاية منه .
- ٣ - قارن بين حيوان أولى طفيلي وحيوان أولى طليق من حيث :
التنفس — التغذية — التكاثر
- ٤ - اذكر ما تعرفه عن :
الفراغ المنقبض — الأجسام الكرومايتدية — تبادل الأجيال .
- ٥ - تقوم بعوضة الأنوفيليس بدور هام في نقل عدوى الملاريا من المريض إلى السليم . اشرح هذا الدور بالتفصيل موضحاً إجابتك بالرسم .
- ٦ - ما هي الأعراض التي تظهر على المريض بحمى الملاريا ؟ وما أسبابها ؟
اشرح دورة حياة طفيل الملاريا في جسم الإنسان .
وضح إجابتك بالرسم .
- ٧ - يرى بعض العلماء أنه من الخطأ تسمية الحيوانات الأولية بوحيدة الخلية .
ناقش هذه العبارة في ضوء دراستك لهذه القبيلة من الحيوانات .

الباب الثانى

الحيوانات اللافقارية وعلاقتها بالإنسان والحيوان Invertebrates

الأوليات والبعديات - تخصص الخلايا وتوزيع العمل - الأعضاء

والأجهزة - نشوء المتياروه من البروتوزوه - الفقاريات واللافقاريات .

سبقت الإشارة إلى أن عالم الأوليات ، الذى كان للمجهر فضل الكشف عنه وإزاحة الستار عن أسرارهِ ، دفع العلماء إلى تقسيم المملكة الحيوانية إلى مجموعتين رئيسيتين هما الحيوانات الأولية وحيدة الخلية أو البروتوزوه ، والحيوانات التالية عديدة الخلية أو « المتياروه » .

وقد أتاحت لنا الدراسة السابقة لبعض الأوليات معرفة الصفات الرئيسية المميزة لتلك المجموعة من الحيوانات التى من أهمها تتكون الجسم من خلية واحدة دقيقة الحجم لدرجة تستعصى معها على الإبصار المُجَرَّد ، ويقوم الكائن الحى الأولى الدقيق بجميع وظائف الحياة فى حدود تلك الخلية الواحدة .

أما الحيوانات التالية أو البَعْدِيَّات التى تضم باقى أفراد المملكة الحيوانية فإن الجسم فيها يتركب من عدد كبير من الخلايا ، ويصحب هذا التركيب الحديد كبر نسبى فى الحجم يجعل معظم هذه الحيوانات تدخل فى مجال الرؤية بالعين المجردة ، وعلى ذلك فمعظم الأنواع التى تضمها مجموعة المتياروه حيوانات مألوفة ، نراها بوضوح ونذكر وجودها ونختار النافع منها فنستعنى به ونرعاه ونكافح الضرر ونحاول بشتى الوسائل أن نتقى شره وأذاه .

* تخصص الخلية وظهور الأنسجة

يصحب كبر الحجم فى المتياروه زيادة فى احتياجات الكائن الحى زيادة هائلة مما يصبح من المحتم معه أن يُوزَّع العبء على خلايا الجسم كله ، وأن يتقسَّم العمل فيما بينها بحيث تُساهم كل خلية أو مجموعة من الخلايا بنصيبها فى تأدية وظائف الحياة (Division of Labour) ويترتب على ذلك ما سبق أن أشرنا

إليه بين تخصص الخلايا في قيامها بتلك الوظائف تخصصاً يجعل دور الخلية أو مجموعة الخلايا قاصراً على تأدية وظيفة واحدة فقط من وظائف الحياة ، ولكنها تُؤدّي حينئذ بدرجة عالية من الكفاءة والإتقان . . وقد تطلب ذلك اختلاف تركيب الخلايا بما يُلائم قيامها بوظائفها ويُطلق على كل مجموعة من الخلايا المتشابهة في التركيب والمتماثلة في الوظيفة اسم النسيج (Tissue) .

فلو أننا فحصنا حيواناً كبيراً كالإنسان مثلاً ، وجدنا جسمه يتألف من ملايين الخلايا وكل مجموعة من الخلايا تؤلف نسيجاً متخصصاً في الوظيفة فالجلد يتركب من مجموعات من الخلايا تُسمى الأنسجة الطلائية وظيفتها الوقاية . وتحتوى أعضاء الحركة كالأيدي والأرجل على أنسجة عضلية تتميز خلاياها بقُدرة فائقة على الانقباض والانبساط حتى تؤدي وظيفة الحركة على خير وجه ممكن ، أما الأنسجة العصبية في المخ فتتركب من خلايا عصبية ذات تركيب خاص يُلائم قيامها لوظيفة الحساسية كما يُدعيم الجسم هيكل داخلي يتكون من أنسجة عظمية ترسب في خلاياها أملاح الكالسيوم فتكسبها الصلابة اللازمة لقيام الهيكل لوظيفته في الدعامة .

* الأعضاء والأجهزة

يلاحظ أنه كلما كبر حجم الكائن الحي زاد التعقد في بناء الجسم وتجمعت الأنسجة التي تشترك في تأدية وظيفة واحدة في وحدات تعرف بالأعضاء (Organs) فالعين عضو الإبصار والكلية عضو الإخراج ، والرئة عضو التنفس . كما يُطلق على كل مجموعة من الأعضاء تتعاون في القيام بوظيفة واحدة اسم الجهاز (System) فهناك جهاز هضمي وجهاز دوري وجهاز تنفسي وجهاز تناسلي .

* نشوء المتيازوه من البروتوزوه

على الرغم من التعقد الكبير في بناء أجسام الحيوانات عديدة الخلايا فإنه ليس من العسير أن نتصور نشوء هذه الحيوانات من حيوانات أولية دقيقة . فلو أن حيواناً أولياً كالأميبا أخذ في التكاثر بالانقسام ، ثم أصاب العملية لأي سبب من الأسباب شيئاً من التكاسل فظلت الخليتان الناشئتان ملتصقتين بدلا من

انفصالهما كما هو المألوف ثم استمرت هذه الظاهرة وتكرر الانقسام دون انفصال نواتجه ، لتكوّن لدينا بعد وقت ليس بالكبير ، مستعمرة من الحيوانات الأولية تتعاون أفرادها في تأدية وظائف الحياة من حركة وتغذية وتنفس وإخراج كما هو الحال في الحيوان المسمى فولفوكس (Volvox) الذى يظهر على شكل كرة هلامية خضراء تسبح في المياه العذبة الهادئة تتألف الكرة من مئات الحيوانات الأولية السوطية المتراسة جنباً إلى جنب تضرب بأسواطها في الماء فتتحرك المستعمرة كأنها حيوان واحد متكامل .

وعلى ذلك يمكن القول إن مستعمرة الفولفوكس تمثل خطوة متوسطة في التطور من الحيوانات الأولية البسيطة ذات الخلية الواحدة إلى الحيوانات التالية المعقدة ذات الأنسجة والأعضاء والأجهزة .

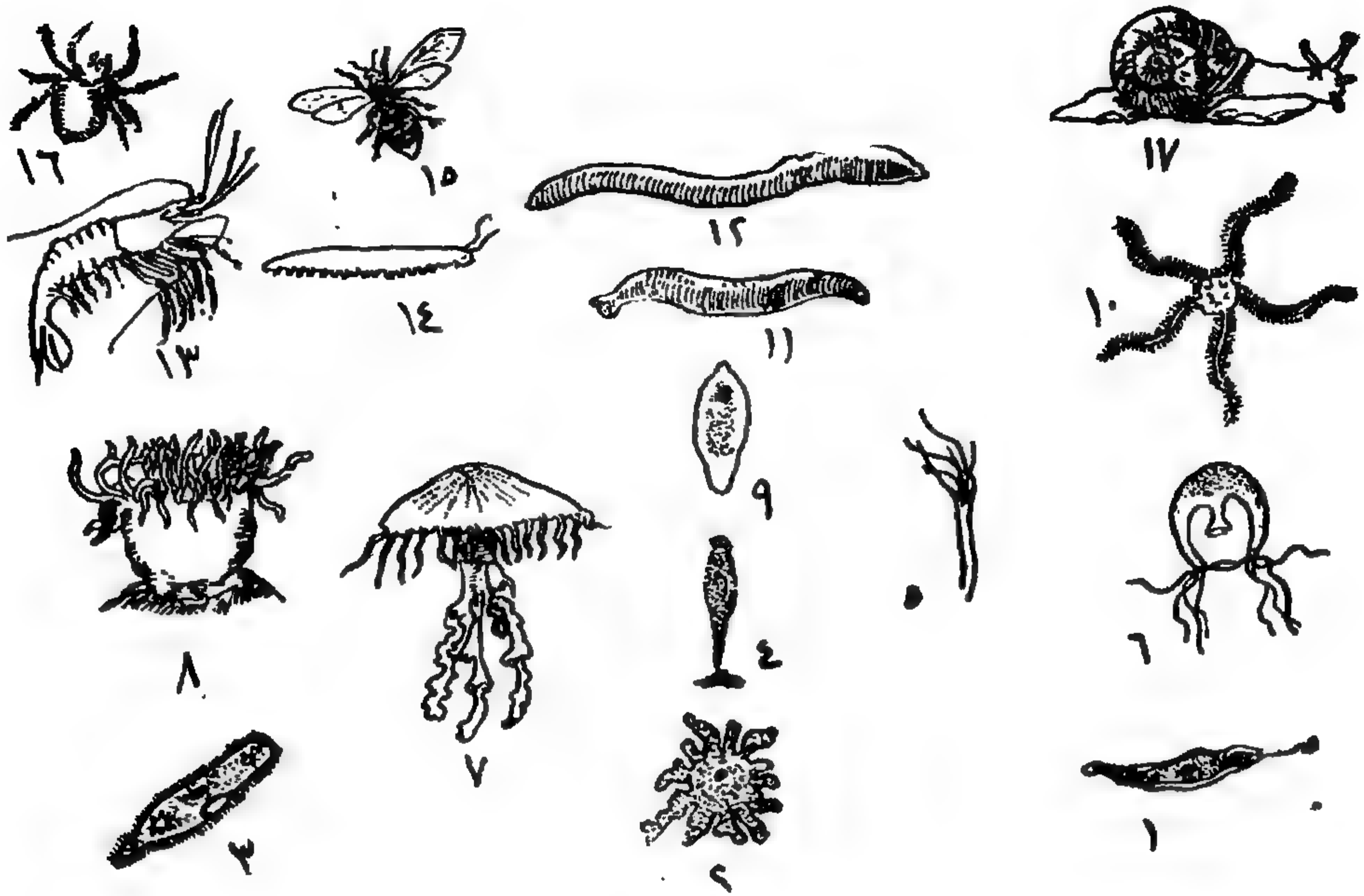
هذا ومن المعروف أن كل حيوان عديد الخلايا مهما بلغ من كبر الحجم وتعقد التركيب إنما يبدأ حياته في شكل خلية واحدة هي البيضة المُخصَّبة أو الزيجوت (Zygote) لا تختلف في حجمها كثيراً عن أى حيوان أولى مجهري دقيق ثم لا تلبث أن تمر بسلسلة من الانقسامات مكونة الجنين الذى يبدأ في التخلق والتميز والنمو حتى يصير حيواناً كاملاً التكوين .

* الفقاريات واللافقاريات

إذا استعرضنا الحيوانات عديدة الخلايا المألوفة لدينا وجدنا أن أغلبها يشبه الإنسان في احتواء الجسم على سلسلة من الفقرات العظمية تمتد في ظهر الحيوان على شكل عمود فقارى كما تمتد داخل الأطراف عظام تكسيها صلابة وتدعم حركتها وقد أطلق على هذه المجموعة من الحيوانات ذات الهيكل الداخلى اسم الحيوانات الفقارية (Vertebrata) التى تضم الأسماك والضفادع والزواحف والطيور والثدييات .

ولما كانت معظم الفقاريات حيوانات كبيرة مألوفة فقد صرفتنا العناية بها عن الاهتمام بغيرها من الحيوانات عديدة الخلايا التى لا يحتوى جسمها على سلسلة فقرية داخلية كالحشرات والعقارب والعناكب والقواقع وديدان الأرض والبحر مع

أنها تُكوّن في مجموعها ٩٥٪ تقريباً من أنواع المملكة الحيوانية بينما تُكوّن الفقاريات ٥٪ الباقية .



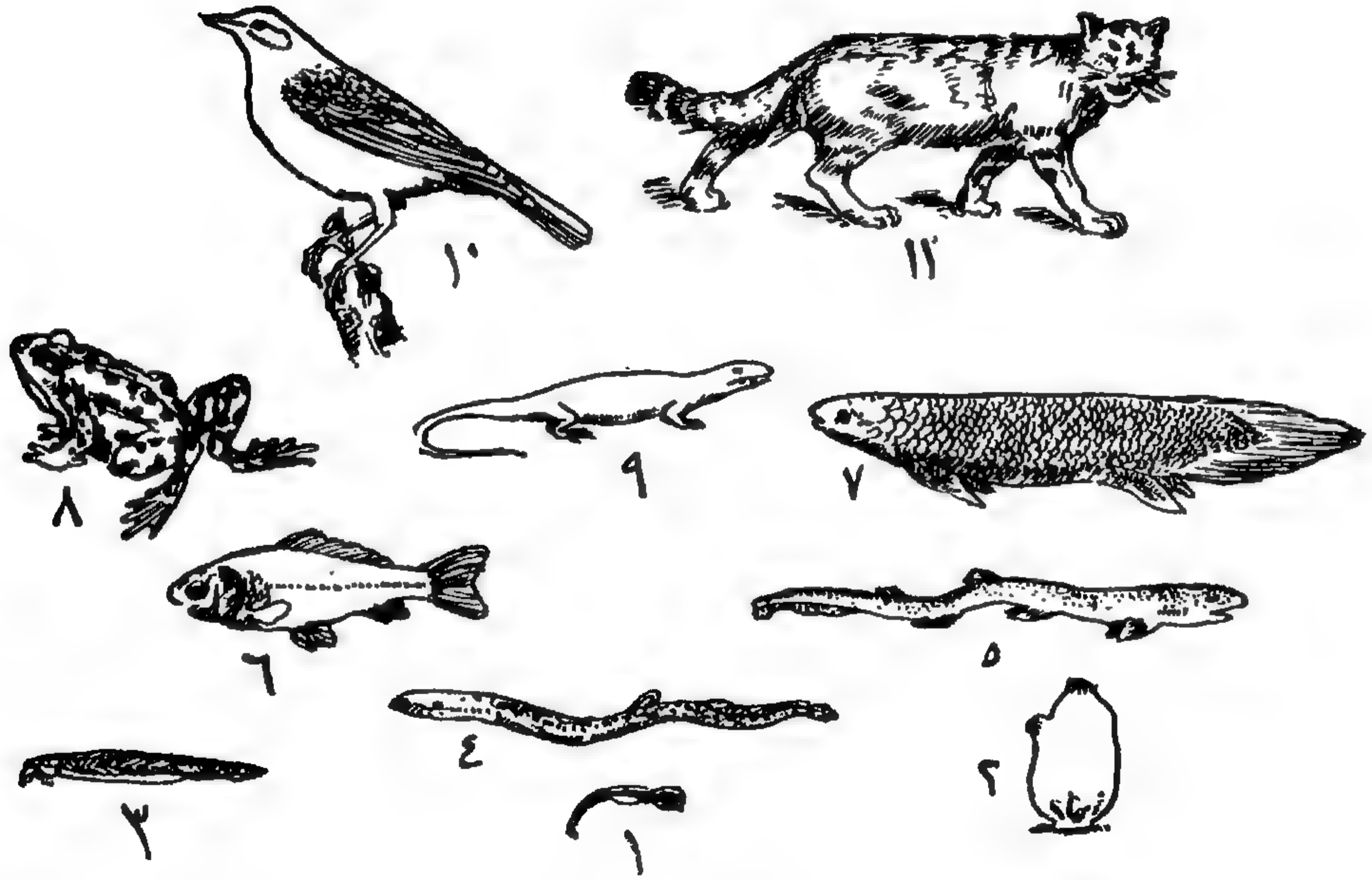
أمثلة من اللافقاريات

وتتميز اللافقاريات إلى جانب خلوها من العمود الفقري ، بعدم وجود هيكل صلب داخل الجسم ، وإذا كان لها مثل هذا الهيكل فإنه يُغلف الجسم من الخارج كالأصداف المرجانية والأغلفة الكيتينية التي تحيط بأجسام العقارب والحشرات .

ولقد كان «أرسطو» أول من أشار إلى تقسيم الحيوانات المألوفة إلى قسمين رئيسيين هما الحيوانات التي تحتوي على الدم وتشمل ما نسميه اليوم «بالفقاريات» وحيوانات خالية من الدم وتشمل «اللافقاريات» وقد تبين من الدراسة التفصيلية أن هذا التقسيم القديم لا ينهض على أساس من الملاحظة الدقيقة لأن بعض اللافقاريات يحتوي على دم أحمر ومعظمها يحتوي جسمه على سوائل شفافة تقوم بوظائف الدم الأحمر في الحيوانات الراقية .

وتضم اللافقاريات مجموعة كبيرة من الحيوانات بعضها مألوف وأكثرها غير

[مألوف وسيتبين لنا من دراسة بعض اللافقاريات أنها وثيقة العلاقة بالإنسان من الناحيتين الصحية والاقتصادية .



أمثلة من الفقاريات

الديدان الطفيلية

إذا جاء ذكر الديدان في الحديث العادى فغالباً ما ينصرف الذهن إلى ديدان الأرض التى توجد عادة مدفونة فى التربة الزراعية الرطبة ويستخدمها الهواة طُعماً لصيد الأسماك ، كما يُطلق اسم الديدان أحياناً على طور البرقة فى دورة حياة بعض الحشرات مثل دودة الحرير ودودة القطن وغيرها من الديدان التى نراها فى الثمار التالفة .

وقد أدى تقدم البحث فى ميدان علم الحيوان إلى الكشف عن مجموعة أخرى من الحيوانات اللافقارية التى تشبه الديدان فى مظهرها الخارجى وينتشر فى جلدها عضلات تنقبض وتنبسط فيتحرك الحيوان حركة قريبة الشبه بالحركة الدودية المألوفة .

كما وُجِدَ أن هذه المجموعة من اللافقاريات تضم عدداً كبيراً من الحيوانات المتباينة فى الشكل والتركيب والمختلفة فى أسلوب المعيشة مما يُبرر وضعها فى شعب مختلفة سُميت بشعبة الديدان المُفَلَطَحة وشعبة الديدان الحيطية بينما وُضِعَت ديدان الأرض فى شعبة سميت بالديدان الحلقية .

وقد وُجِدَ أن عدداً كبيراً من الديدان التى تنتمى إلى شعبتي المفلطحات والحيطيات ، حيوانات تعيش متطفلة داخل جسم الإنسان وبعض الحيوانات الأليفة وتسبب لها كثيراً من العلل والأضرار التى تقلل من كفايتها وتُضعِف من قدرتها على الإنتاج مما جعل دراسة هذه الديدان تكتسب اهتماماً خاصاً للتعرف على أسلوب معيشتها وابتكار الوسائل لمكافحةها والحد من انتشارها . وتنتشر بعض هذه الديدان الطفيلية فى بلادنا انتشاراً واسعاً ويُسبب بعضها أمراضاً متوطنة لكل من الإنسان والحيوان كالبلهارسيا والإنكلستوما . وسندرس فيما يلى بعض هذه الطفيليات بشئىء كثير من التفصيل .

الفصل الأول

الديدان المفلطحة *Platyhelminthes*

مقدمة

تضم هذه الشعبة عدداً من الديدان التي يعيش القليل منها معيشة حرة في الماء العذب ويتطفل معظمها في أجسام الحيوانات والإنسان وتتميز بأنها ذات جسم منبسط مفلطح رقيق ، كما تشترك في الخطة العامة لبناء الجسم إلا أن الأنواع الطفيلية يلاحظ عليها بعض التحورات التي استلزمته حياة التطفل كالنمو في بعض الأعضاء نمواً واضحاً واختزال بعض الأعضاء اختزالاً قليلاً أو كبيراً إلى جانب التعقد الكبير في دورة الحياة التي تتضمن تبادلاً في الأجيال والتطفل في أكثر من عائل واحد في الغالب . ومن أشهر الديدان الطفيلية المفلطحة الديدان الكبدية التي تصيب الماشية وديدان البلهارسيا المتوطنة في الريف المصري وديدان والهتروفيس (*Heterophys*) التي تنتقل عدواها عن طريق تناول الأسماك المملحة (القسخ) والديدان الشريطية التي تنتقل من الحيوان إلى الإنسان وسندرس فيما يلي بعض الديدان الطفيلية المفلطحة الهامة .

١ - الدودة الكبدية *Liver Fluke-Fasciolasp.*

الشكل الخارجى للديدان اليافعة - التغذية والإخراج - التكاثر - تاريخ الحياة - الميراسيديوم والسيروسيست - الريديا - السركاريا المتحوصلة - تبادل الأجيال - الأعراض والأضرار - الوقاية والمكافحة .

تعيش الديدان الكبدية اليافعة متطفلة في كبد الماشية والأغنام والماعز والجمال وتسبب خسائر فادحة في حظائر الماشية تقدر بآلاف الجنيهات كما تتطفل أحياناً في الخيل والأرانب والخنزير وقليلاً ما تصيب الإنسان إذا تعرض للعدوى بها . وتعتبر الديدان الكبدية من أوائل الديدان الطفيلية التي كشف الإنسان عن وجودها في وقت مبكر إذ عثر أحد الرعاة الفرنسيين المدعو جان دى برى (*Jean de Brie*) في سنة ١٣٧٩ م على بعض الديدان الكبدية في أجسام الماشية النافقة أما دورة حياة

الديدان فلم تعرف تفاصيلها إلا في سنة ١٨٨٣ بواسطة توماس (Thomas) في إنجلترا ، وليو كارت (Leuckart) في ألمانيا .

• الشكل الخارجى

إذا شققنا كبد ماشية مصابة وجدنا عدداً كبيراً من الديدان ملتصقة بجدار القنوات المرارية المنتشرة في نسيج الكبد وتظهر الدودة على شكل جسم لين منبسط رقيق يبلغ سمكها حوالى نصف مليمتر كبيرة الشبه بورقة النبات ، ذات لون بنى قاتم يقرب من لون الكبد الذى تطفل داخله ويتراوح طولها فى النوع الذى يصيب الماشية فى الجمهورية العربية المتحدة (*Faciola gigantica*) من ٣ - ٥ سنتيمتر وعرضها من ١ - ١ ¼ سنتيمتر ويمتد من الطرف الأمامى العريض للدودة مخروط يوجد فى قمته قرص عضلى قطره مليمتر واحد يحتوى على فتحة الفم ويسمى الممص الفمى (Oral Sucker) كما يوجد خلف هذا الممص بقليل على السطح البطنى للدودة ممص آخر أكبر قليلاً منه يسمى الممص البطنى (Ventral Sucker) وتستخدم الدودة ممصها فى الالتصاق بجدار القناة المرارية التى تعيش داخلها حتى لا تجرفها العصارات المحيطة أثناء مرورها فى القنوات .

وإذا فحصت الدودة بعدسة مكبرة أدكن رؤية فتحة صغيرة على السطح البطنى فى منتصف المسافة بين الممصين هى الفتحة التناسلية كما توجد الفتحة الإخراجية فى نهاية الطرف الخافى المدب .

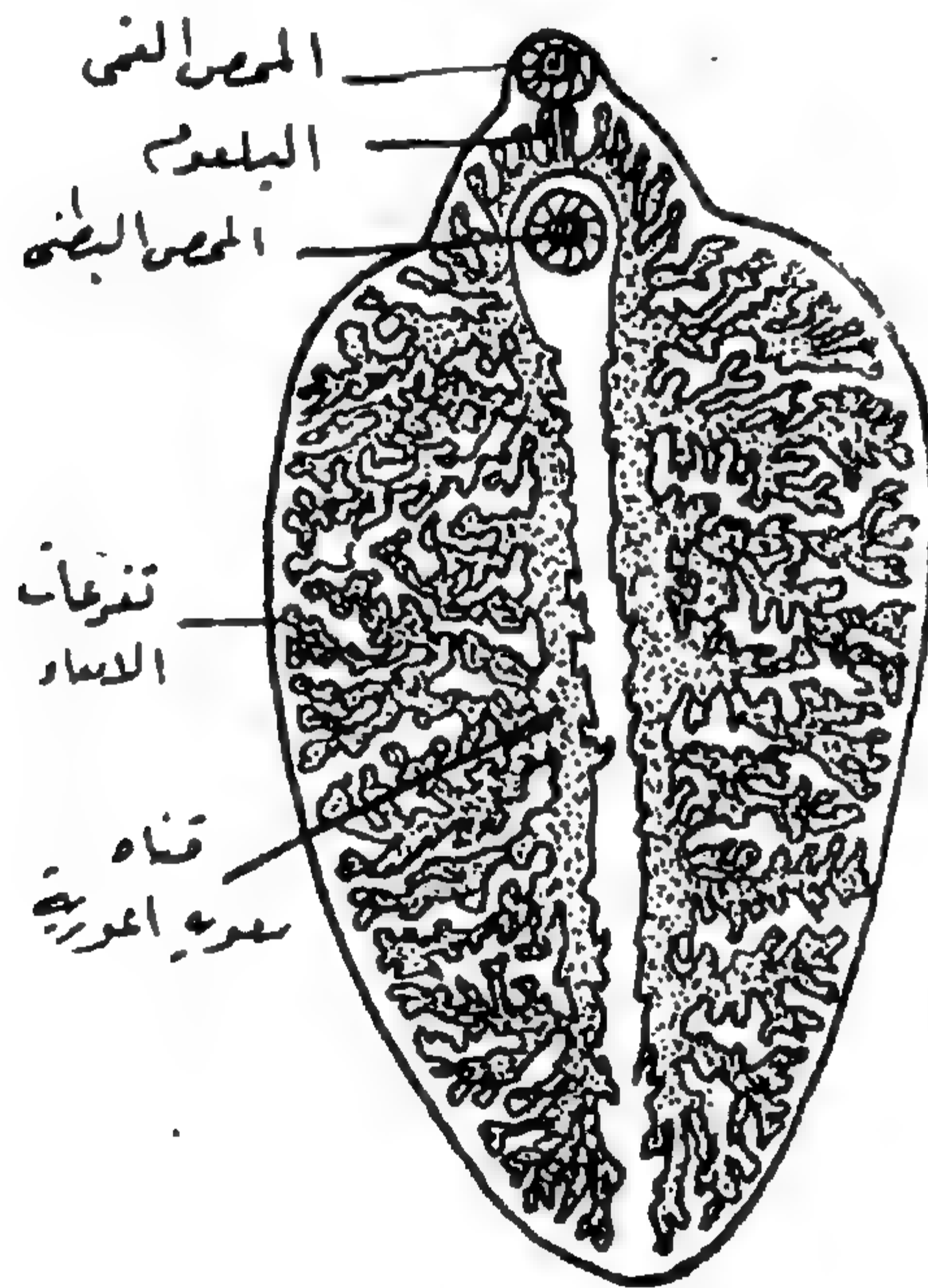
ويحاط جسم الدودة من الخارج بجدار سميك يسمى الجليد (Cuticle) تبرز منه شويكات تميل أطرافها قليلاً إلى الخلف وينتشر تحت الجليد طبقة من العضلات الدائرية تليها عضلات طولية وأخرى مائلة تتحرك الدودة بواسطتها حركات ضئيلة بطيئة .

• الأعضاء الداخلية

يحتوى الجسم داخل الجليد على شبكة من الخلايا المفككة (Mesenchyme) تتخلل الأعضاء الداخلية الرئيسية وهى القناة الهضمية وفروعها والقنوات الإخراجية والأحبال العصبية وأعضاء الجهاز التناسلى .

* الجهاز الهضمي والتغذية

تعيش الديدان اليافة في القنوات المرارية أو بين أنسجة الكبد وتتغذى بامتصاص العصارات التي تحيط بها أو الدم الذي يتزف من الأنسجة الممزقة وهو غذاء مُجهَّز لا يحتاج إلا إلى قليل من الهضم ، ولذلك يتركب الجهاز الهضمي من قناة هضمية بسيطة — تبدأ بالفم في قاع المصص الأمامي يؤدي إلى بلعوم عضلي قصير يُساعد على ابتلاع السوائل يليه مريء قصير لا يلبث أن يتفرع قبل موضع



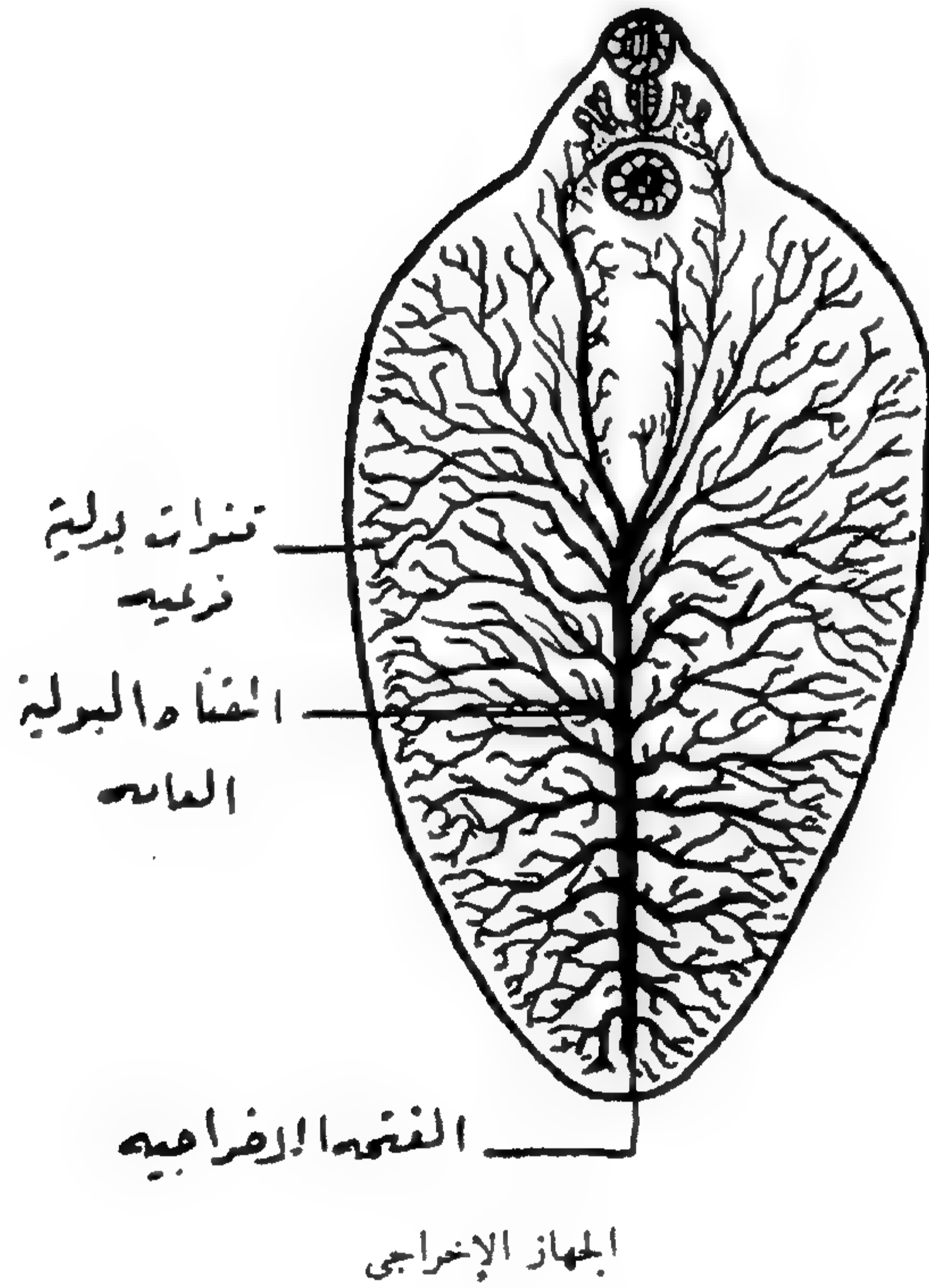
الشكل العام للودودة البدية

المصص البطني إلى قناتين معويتين أعوريتين تمتدان على جانبي الخط الأوسط للجسم حتى قرب الطرف الخلفي ويخرج من كل من فرعي الأمعاء عدد كبير من التفرعات التي تتفرع بدورها بحيث تنتشر في جميع أجزاء الجسم ولا توجد فتحة شرج بل يدخل الغذاء من فتحة الفم وتخرج الفضلات إن وجدت من نفس هذه الفتحة ويلاحظ هنا أن تصميم القناة الهضمية على هذه الصورة يجعلها تقوم إلى جانب هضم الطعام بتوصيل الغذاء المهضوم إلى كل جزء من أجزاء الجسم وهي

المهمة التي يقوم بها جهاز الدوران في الحيوانات الراقية وهو جهاز لا مثيل له في الديدان المفلطحة .

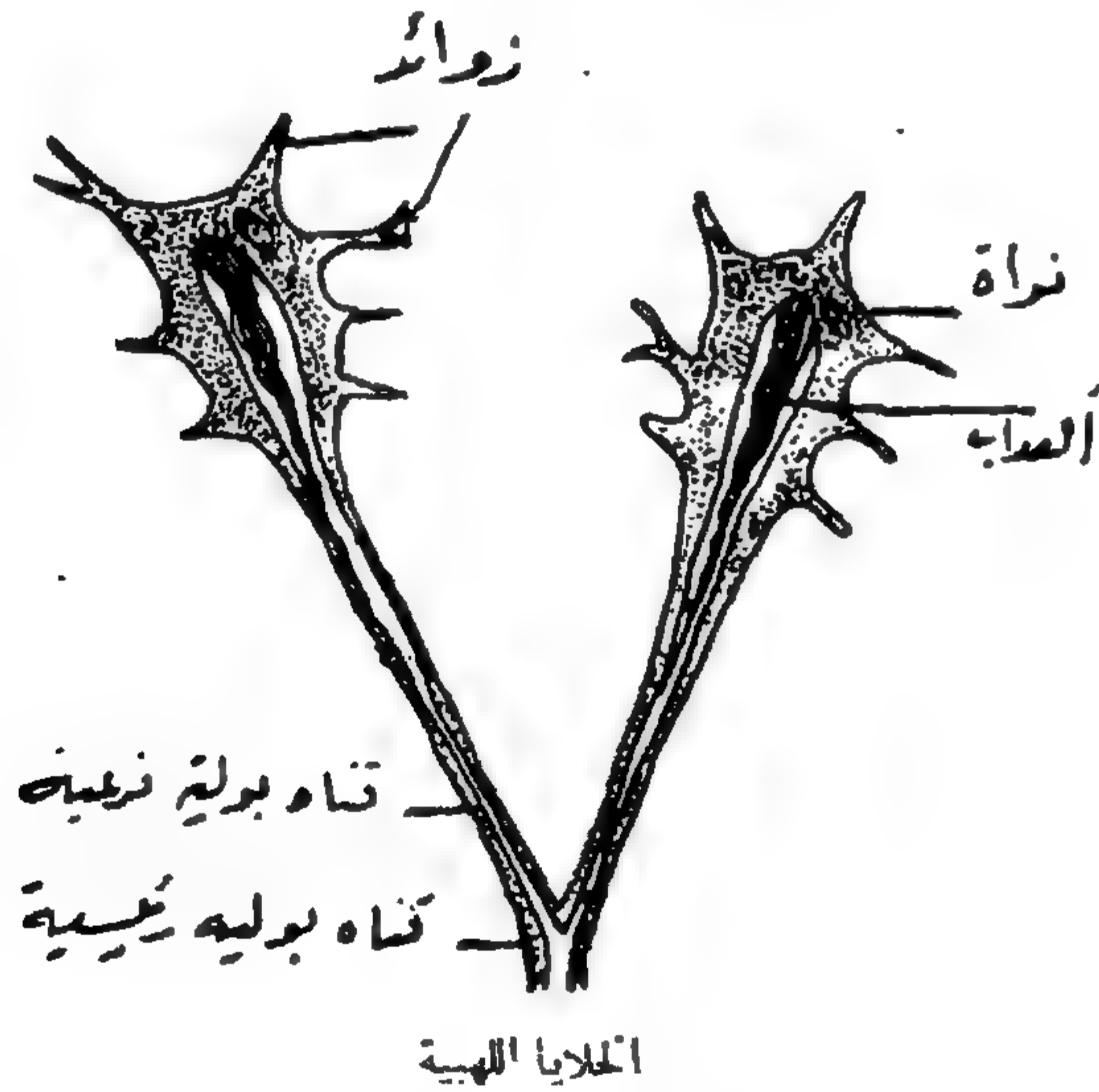
* الإخراج

تنتشر في أجزاء جسم الدودة أنابيب دقيقة متشعبة تنتهي جميعها إلى قناة واحدة تسمى القناة الإخراجية الرئيسية تبدأ في نهاية الثلث الأمامي من الجسم وتمتد في الحط الطولي الأوسط ثم تنتهي بالفتحة الإخراجية في نهاية الطرف الخلفي للدودة .



وإذا تتبعنا التفرعات الدقيقة للأنابيب الإخراجية الفرعية وجدناها تنتهي في أنسجة الجسم بخلايا من نوع خاص تُسمى الخلايا اللمبية (Fkame Cells) تمتد منها زوائد متشعبة متداخلة في الأنسجة المحيطة تعمل على جمع فضلات التحول الغذائي . وبكل خلية لمبية تجويف يتصل بتجويف الأنابيب الفرعية وتتدلى فيه حزمة من الأهداب الرفعة التي تتحرك كما يتحرك لهب الشمعة وتعمل على إحداث

تيار دائم من السائل الذى يحتويه تجويف الخلية وتنصرف بواسطته الفضلات الذائبة المتجمعة من تجويف الخلية إلى القنوات الفرعية والقناة الرئيسية إلى الخارج .
 وواضح أن انتشار أنابيب الجهاز الإخراجى وتفرعها في جميع أجزاء الجسم والتيار الذى تحدثه الخلايا اللهبية لصرف الفضلات من الأنسجة صفاً مباشراً هو نتيجة حتمية أخرى لخلو جسم الدودة من جهاز دورى يتولى نقل الفضلات الذائبة من الأنسجة إلى أعضاء الإخراج كما هو الحال في الحيوانات الراقية .
 ومما تقدم يتبين أن المعيشة الطفيلية للدودة الكبدية طبعت تركيب الجسم بطابع البساطة فتوفر الغذاء جعل الحيوان في غير حاجة إلى الحركة بحثاً عنه ولذلك لا توجد أعضاء خاصة للحركة كما أن وجود الغذاء في صورة مجهزة أدى إلى وجود قناة هضمية بسيطة ذات فتحة واحدة ونظراً لقلة الأوكسجين في القنوات المرارية فلا يوجد جهاز للتنفس وتلجأ الديدان إلى التنفس اللاهوائى كما لا يوجد بالحيوان



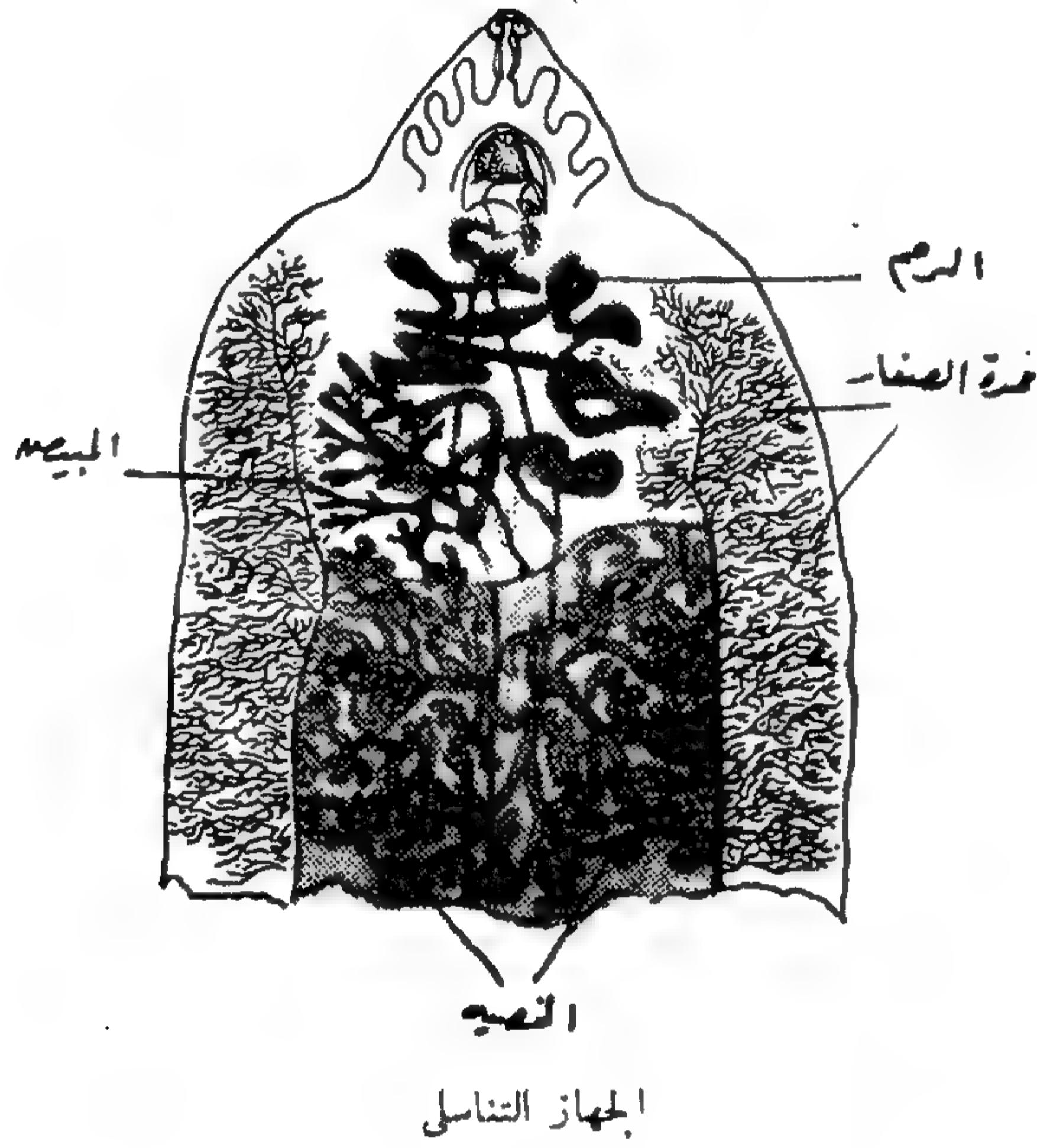
أعضاء حس خاصة وإن كان هناك حبلان عصبيان يمتدان على جانبي الجسم .
 وكل ما يحتويه الجسم غير ذلك هو جهاز تناسلى معقد التركيب مهمته إنتاج عدد كبير من البيض ضماناً لاستمرار النوع وحفظاً له من الانقراض .

* التكاثر

تحتوى الدودة اليافعة على أعضاء تناسلية مذكرة وأعضاء أخرى مؤنثة أى أن

الدودة خنثى ويشتمل الجهاز المذكور على خصيتين تُكوّنان الحيوانات المنوية وأوعية تنقل تلك الحيوانات إلى الفتحة التناسلية المشتركة التي يتصل بها عضو للتلقيح .

أما الجهاز المؤنث فيتكون من مبيض واحد يُنتج البويضات وقناة تنقلها إلى رحم يفتح بالفتحة التناسلية المشتركة وتنتشر في الجسم غدد خاصة مهمتها إفراز المَسَحَّ (الصفار) وتكوين قشرة البيض .



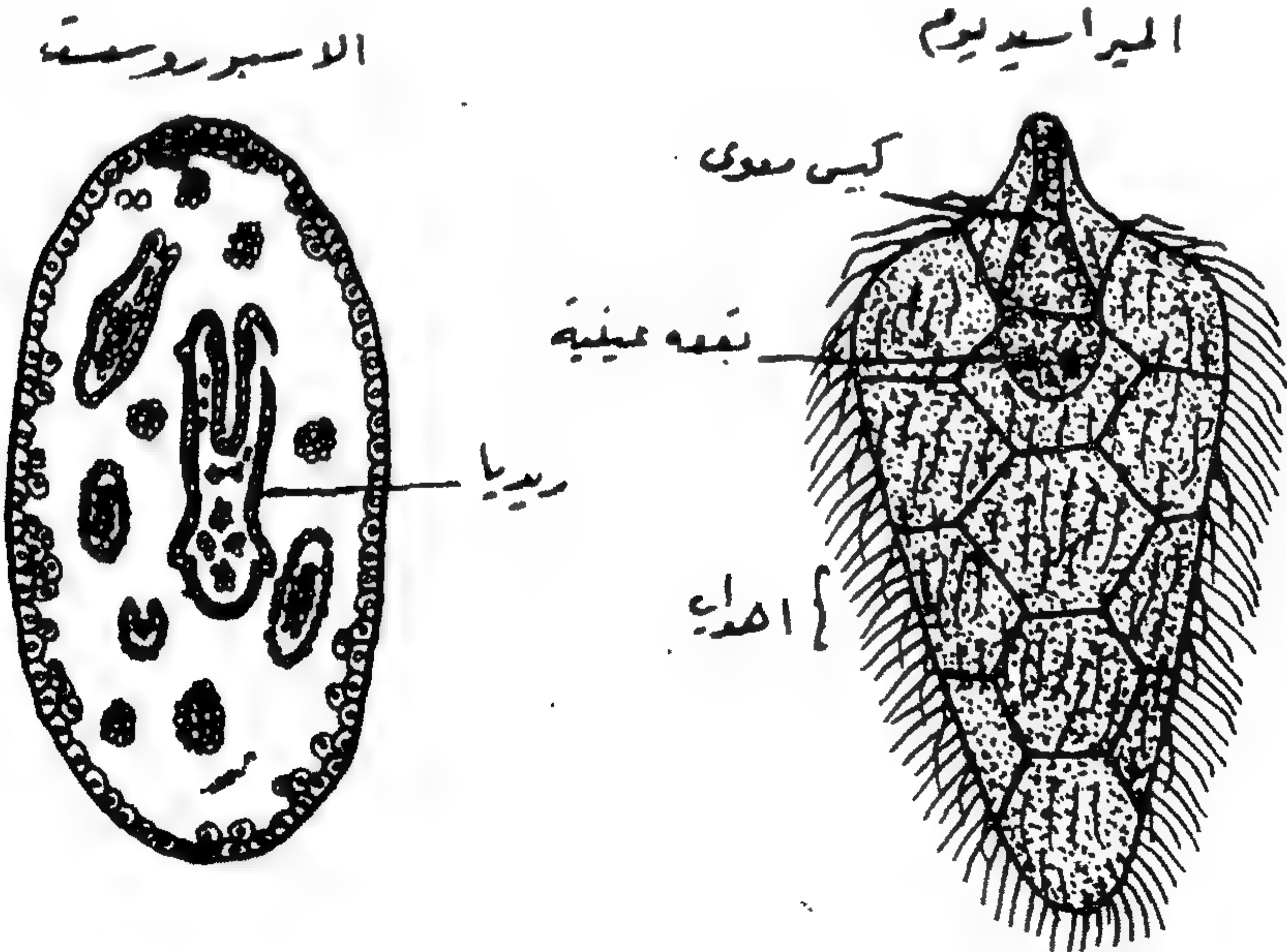
وعندما تبلغ الديدان نضجها التناسلي يتم التاميح بين دودتين مختلفتين ومن المُرجح أن تتلقح الدودة تلقيحاً ذاتياً إذا تعذر التلقيح الخلط ويمتلئ الرحم بعدد كبير من البيض المخصب تحيط به قشرة بروتينية سميكة ذات غطاء .

* تاريخ الحياة

يمتلئ الرحم في الديدان البالغة بعدد كبير من البيض المخصب قطره (١٣٠ ميكرون) يصل إلى بضعة آلاف تبدأ الدودة في وضعه في القنوات المرارية فيجرفه تيار الصفراء إلى الأمعاء . ويمر منها مع البراز إلى خارج جسم العائل وإذا ما صادف البيض وسطاً رطباً كالذي يتوفر في الأراضي الزراعية التي ترعى فيها

الماشية بدأ نمو اليرقات داخله وبعد حوالى أسبوعين ينفث غطاء البيضة وتخرج منها يرقة صغيرة مخروطية الشكل تسمى «الميراسيديوم» (Miracidium) (لفظ يونانى معناه الجسم الصغير) يبلغ طولها حوالى نصف المليمتر ويغطى جسمها جدار يتكون من خمسة صفوف من الخلايا الكبيرة ذات الأهداب . . ويوجد على الطرف الأمامى العريض لليرقة بقعتان عينيتان (Eye-Spots) وتحتوى على كيس معوى قصير لا وظيفة له لأن اليرقة لا تتغذى بل تستهلك الغذاء المدخر (المخ) وعلى جانبي الكيس يوجد زوج من غدد الاختراق (Penetration glands) كما يوجد داخل الميراسيديوم خلايا لهبية وقنوات إخراجية ويمتلئ فراغ جسمه بعدد من الخلايا الإنشائية (Germ Cells) لها القدرة على الانقسام .

وتقتصر مهمة الميراسيديوم على السباحة فى الماء بواسطة الأهداب باحثاً عن العائل الوسيط الذى تكتمل فيه دورة الحياة وهو قوقع حارونى قائم من جنس الليمنيا (Lymnea) الذى يكثر وجوده فى الماء العذب قريباً من أماكن الرعى فإذا لم ينعثر الميراسيديوم على هذا القوقع فى خلال ٢٤ ساعة فإنه يهلك أما إذا وفق إلى العثور عليه اخترق أنسجته الرخوة بمساعدة إفراز غدتى الاختراق وفى الفراغ



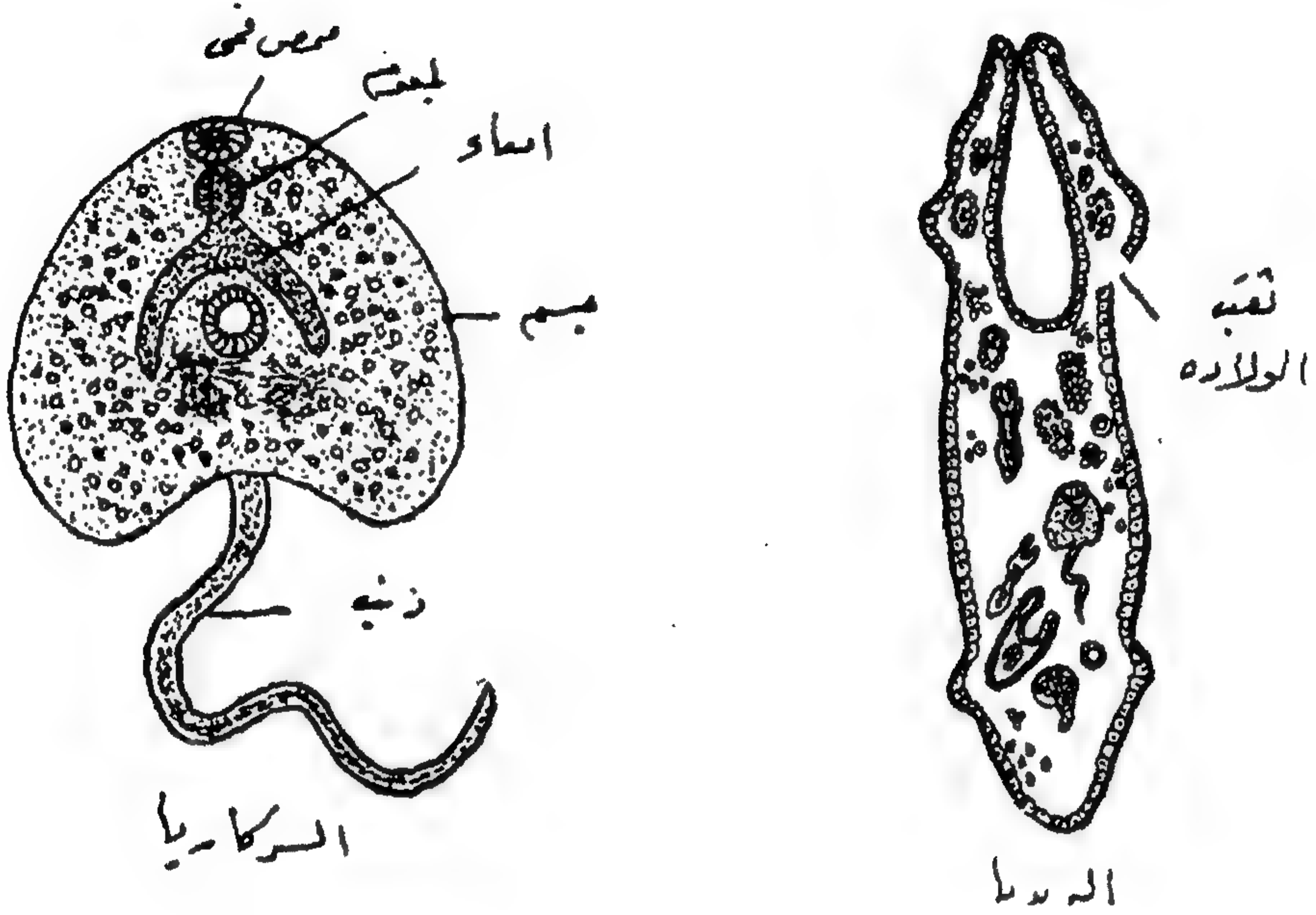
أطوار حياة الدودة الكبدية

التنفسى للقوقع يتخلص الميراسيديوم من الجدار ذى الأهداب ويتحول إلى الطور اليرقى الثانى المسمى « سبوروسيست » (Sporocyst) أو كيس الجراثيم وهو كيس أجوف يحتوى على عدد كبير من الخلايا الإنشائية التى يتضاعف عددها بالانقسام لتكون طوراً ثالثاً من اليرقات يُسمى « الريديا » (Redia) (نسبة إلى العالم فرنسيسكو ريدى (Fransesco-Redi) ذات جسم مستطيل يظهر فى مقدمته فتحة فم وبلعوم عضلى وأمعاء بسيطة وبعد أن يتكون داخل السبوروسيست الواحد عدد من الريديات ينفجر وتنطلق منه الريديات وتهاجر إلى كبد القوقع حيث تستقر وينمو بداخل كل منها ريديات أخرى تخرج من ثقب جانبي فى مقدمها يسمى ثقب الولادة (Birthpore) وبعد تكوّن عدة أجيال من الريديا تبدأ هذه اليرقات فى إنتاج الطور الرابع والأخير من اليرقات المُسمّاة سركاريا (Cercaria) (أى المُذَنَّبَات) تتميز بجسم قَلْبِيّ الشكل طوله حوالى نصف ملليمتر يتصل به من الخلف ذيل ويحتوى جسم السركاريا على معظم أعضاء الدودة اليافعة فى صورة مبسطة إذ يوجد بها ممصان الأمامى منهما به فتحة الفم التى تؤدى إلى بلعوم وأمعاء ذات فرعين كما تحتوى السركاريا على خلايا هبية وقناتين إخراجيتين .

وبعد مضي حوالى ستة أسابيع من وقت دخول الميراسيديوم جسم القوقع يكون جسم هذا الأخير قد امتلأ ببضعة آلاف من السركاريا التى يحدد تكوّنها نهاية هذه المرحلة من دورة الحياة . ولاتلبث السركاريا الناضجة أن تترك جسم القوقع وتسبح بذيلها فى الماء عدة ساعات ثم يتوقف نشاطها وتستقر على أعواد النباتات المائية أو الحشائش المجاورة وتتخلص من ذيلها وتُحيط جسمها بحوصلة كيتينية تظل داخلها حتى تنتقل إلى العائل الأساسى أثناء تغذيته على الحشائش الملوثة بالسركاريا المتحوصلة . ولذلك تُعتبر السركاريا المتحوصلة هى الطور المعدى فى دورة حياة الدودة الكبدية ولها القدرة على تحمّل الظروف الخارجية مدة طويلة تصل إلى عام أو تزيد ، والجفاف الشديد يقتلها .

وإذا ما تغذى حيوان (أو إنسان) على الحشائش الملوثة بالطور المعدى فإن جدار الحوصلة يذوب فى أمعائه وتخرق الدودة الصغيرة جدار الأمعاء إلى تجويف الجسم ، وفى خلال ثلاثة أيام تخرق الكبد وتستقر فى النهاية فى إحدى القنوات

المرارية المنتشرة به حيث تلتصق بواسطة المصبات وتتغذى وتنمو حتى تصبح دودة يافعة وبعد حوالي ثلاثة شهور تبلغ نضجها التناسلي وتبدأ في وضع البيض ثم تُعيدُ تاريخ الحياة .

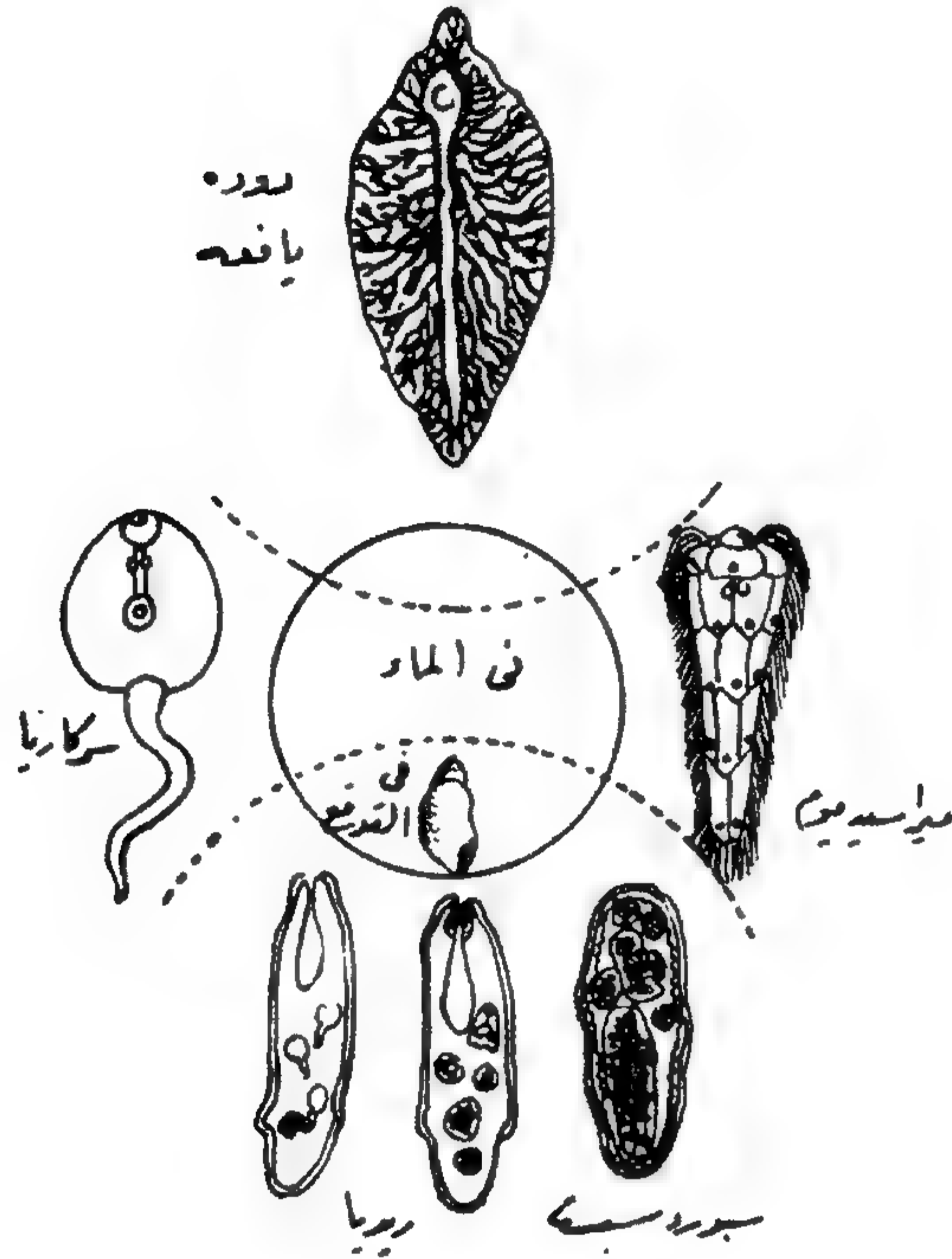


أطوار حياة الدودة الكبدية

يتضح مما تقدم أن للدودة الكبدية تاريخ حياة معقد تتطفل أثناءه في عائلتين مختلفتين وتمر بسلسلة من المراحل والأطوار يعيش بعضها متطفلاً داخل أحد العائلتين ويبقى البعض الآخر تحت رحمة الظروف الخارجية . وتتخذ الدودة الكبدية من الماشية عائلاً أساسياً لها تتكاثر فيه تكاثراً تزاوجياً وتكاد تقتصر مهمة الحيوان في هذه المرحلة على إنتاج عدد وفير من البيض لذلك تكون أعضاء التناسل هي أكثر أعضاء الجسم نمواً في الديدان اليافعة كما أن قدرة هذه الديدان على التقيح الذاتي يحول دون أن يظل التكاثر رهين صدفة قد لا تستأاح في مثل الظروف التي يتطفل فيها الحيوان .

ويتميز الطور الذي يخرج من البيض بقدرة على الحركة النشطة في الماء وحساسية خاصة تُرشده إلى مكان القوقع الخاص به فيتمجه إليه دون غيره من أنواع القواقع ويُرجَّح أن يكون ذلك عن طريق تأثير الميراسيديوم تأثيراً كيميائياً

بالسوائل المخاطية التي يفرزها هذا القوقع وهو العائل الوسيط الذي لا بد من توفره حتى تكتمل دورة الحياة .



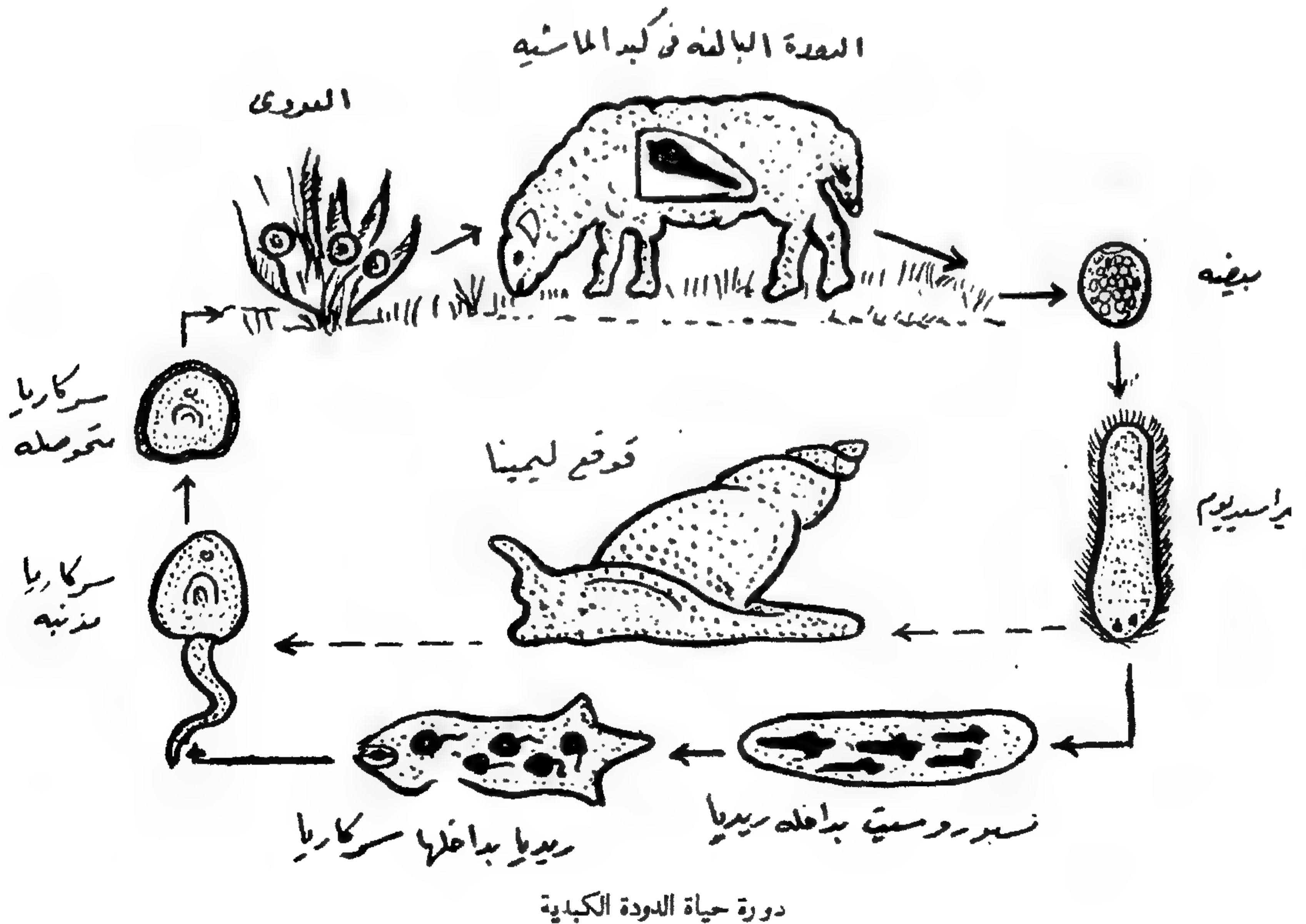
دورة حياة البودة الكبدية

وقد رأينا أن حياة الميراسيديوم حياة مخفوفة بالخطر وعمره قصير المدى لا يتجاوز الأربع وعشرين ساعة فضلا عن أن العثور على العائل الوسيط أمر متروك للصدفة البحتة وهذه كلها عوامل تضع استمرار حياة الطفيل تحت رحمة الصدفة والظروف وتُهدد النوع كله بالانقراض لذلك نلاحظ أن الطفيل يستغل فترة وجوده داخل العائل الوسيط في الإكثار من عدد أفرادهِ وزيادته زيادة هائلة بطريق خاصة من طرق التكاثر اللاجنسي ، تعويضاً للنقص الذي يُحتمل أن ينشأ عن عدم توافر الظروف المناسبة لفقس البيض من جهة أو فشل عدد كبير من الميراسيديا في العثور على قواقعها من جهة أخرى وتنتهي هذه المرحلة من تاريخ الحياة بإنتاج نوع جديد من اليرقات هو السركاريا له القدرة على ترك العائل الوسيط ثم الانتشار في الماء والتحول إلى الطور المعدى الذي تحميه حوصلة من قسوة

الظروف الخارجية حتى تسوق إليه الصدفة عائلاً أساسياً فينتقل إليه وتم دورة الحياة . وواضح أن دورة حياة الدودة الكبدية تتضمن تبادلاً للأجيال « بتكاثر أولهما بطريقة تزاوجية داخل العائل الأساسي ويتكاثر الآخر لا تزاوجياً داخل العائل الوسيط .

* الأعراض والأضرار

تحدث الإصابة بالديدان الكبدية عندما تتغذى الماشية على الحشائش الملوثة بالسركاريا المتحوصلة وتكثر الإصابات عادة بين الأغنام والماشية التي تربى في المراعي الرطبة حيث تنتشر مجارى المياه التي تصلح لتكاثر قوقع الليمنيا وانتشاره وتسبب الإصابة بالديدان الكبدية أضراراً كثيرة وتلحق بحظائر الماشية وحيوانات الحقل خسائر فادحة وتؤثر تأثيراً سيئاً على الثروة الحيوانية في الجمهورية العربية المتحدة بسبب بدوره نقصاً ملحوظاً في نصيب الفرد من الغذاء البروتينى الحيوانى .



وقد أشرنا إلى أن الديدان اليافعة تستقر في القنوات المرارية لكبد الماشية وتتغذى على محتوياتها وتسبب تَلَيُّفاً في جدرانها كما أن اختراق الديدان الصغيرة للكبد وتسجولها فيه يُسبب تَفَتُّت أنسجته وانحلالها (Liver-rot) ويتجمع الدم النازف من الأنسجة الممزقة في تجويف البطن مسبباً أوراماً استسقاءية فيها (Potbelly).

ويترتب على تطفل الديدان في الكبد اختلال شديد في وظائفه فيتعطل هضم الغذاء وتمثيله وادخاره ويصاب الحيوان بفقر في الدم مع فقد للشهية ووقف في النمو يصحبه سقوط الشعر أو الصوف ونقص في الإدرار في ماشية اللبن وهزال شديد في ماشية اللحم وضعف في القوى في ماشية العمل كما تتأثر قدرة الحيوان على التوالد ويأتى النتاج ضعيفاً أو يُولد ميتاً وكثيراً ما تؤدي الإصابة الشديدة إلى النفوق خاصة إذا كان الحيوان صغيراً في السن.

* الوقاية المكافحة

يمكن وقاية الماشية من الإصابة بالديدان الكبدية إذا رُوى اختيار مناطق الرعى بعيداً عن مجارى المياه بقدر الإمكان. أما مكافحة المرض فتعتمد على مهاجمة الطفيل في أضعف حلقة من حلقات دورة الحياة لذلك تتجه الوسائل العملية للمكافحة إلى تطهير مجارى المياه المجاورة لمناطق الرعى من الحشائش التي تختفى فيها القواقع واستخدام الكيمياءات في إبادة قواقع الليمينا.

ونهتم الجهات المسئولة في الجمهورية العربية المتحدة في الوقت الحاضر بدراسة المواطن التي تكثر فيها هذه القواقع ومواسم تكاثرها وبحث العوامل التي تساعد على انتشارها. . كما تُشرف لجنة مشتركة من وزارتي الزراعة والصحة في محافظة الفيوم على تجربة الوسائل المُتَّبَعَة في إبادة قواقع البلهارسيا بواسطة كبريتات النحاس على قواقع الدودة الكبدية وتبشر التجربة بنتائج طيبة أما الحيوانات المريضة فتقوم الوحدات البيطرية المنتشرة في الإقليم المصرى ومراكز رعاية الحيوان في محافظتي حَلَسَب والسُوَيْدَاء بدورها في توفير العلاج الشامل بواسطة رابع كلوريد الكربون ويقوم قسم الأبحاث بوزارة الزراعة حالياً بتجربة هذا الدواء عن

طريق الحقن بدلا من الفم وجاءت النتائج مُبَشِّرَة وسيجرب تطبيقها على نطاق واسع في مكافحة هذه الطفيليات التي تقلل من الكفاية الإنتاجية للماشية وتسبب خسائر جسيمة في حيوانات الفصيلة البقرية والأغنام بصفة خاصة كما تُشرف المذابح الحكومية على فحص المواشي المذبوحة وإعدام الكبد المُصابة أو الحيوان المصاب صيانة للصحة العامة .

٢ — ديدان البلهارسيا (Schistosoma sp . BILHARZIA)

مقدمة تاريخية — الديدان اليافعة — الشكل الخارجى والتميز الجنسى — التغذية والتكاثر — تاريخ الحياة — قواقع البلهارسيا — الميراسيديوم والسيوروسيست — السركاريا — العدوى — الأعراض والأضرار والمضاعفات — الوقاية والمكافحة والعلاج — المرضى والعائل الوسيط والأصحاء — انتشار البلهارسيا فى الجمهورية العربية المتحدة وجهود الدولة فى مكافحتها .

ينتشر مرض البلهارسيا فى كثير من بلاد العالم لكنه يكثُر بصفة خاصة فى أفريقيا وبلاد كل من الشرقين الأوسط والأقصى وخاصة فى المناطق التى تتبع فى رى الأراضي الزراعية نظام الرى المستديم .

وتُعتبر البلهارسيا من أكثر الأمراض المتوطنة انتشاراً فى وادى النيل وأشدها خطراً إذ تصيب حوالى ٧٠ ٪ من سكان الريف وتسبب أعراضاً تعرف بالبول الدموى أو الإسهال الدموى كما تُسبب للمصابين بها ضعفاً ملحوظاً فى القوى البدنية والعقلية وتُقلل من مقاومتهم للإصابة بالكثير من الأمراض الأخرى وتسبب فى بلادنا خسارة فادحة فى الاقتصاد القومى .

وهناك ما يدل على أن انتشار البلهارسيا فى وادى النيل بدأ منذ عهد بعيد فقد ورد ذكر الديدان التى تسبب المرض فى ورقة البردى الطبية المسماة ورقة إبر (Eber's) التى عُثِر عليها فى أحد معابد الأقصر كما عُثِر رافر (Ruffer) فى سنة ١٩١٠ على بيض البلهارسيا فى موميا مصرية يرجع تاريخها إلى القرن الثالث عشر قبل الميلاد . وقد عانى جنود الاحتلال الفرنسى من البلهارسيا كثيراً أثناء حملة نابليون على مصر فى (١٧٩٩ — ١٨٠١) غير أن الديدان المسببة للمرض لم يُكتشف وجودها إلا فى ١٨٥١ حين عُثِر الدكتور تيودور بلهارز (Theodore

(Bilharz) في مدرسة الطب المصرية بالقاهرة أثناء تشريحه جثة أحد المواطنين على ديدان غير مألوفة في الأوردة المنتشرة في المساريقا وأوضح بعد ذلك أن البيض ذا الشوكة الذي يتزل مع بول الفلاحين المصابين بالبول الدموي هو بيض تلك الديدان وقد سُميت الديدان بالبلهارسيا تخليداً لذكرى اكتشافه لها .

وتَوَالَت الأبحاث بعد ذلك واشترك فيها عدد من العلماء فأوضح مانسون (Manson) في ١٨٩٣ أن هناك نوعين مختلفين من البيض يضعهما نوعان من الديدان تُسبب إحداهما البول الدموي وسُميت (*Schistoma haematobium*) وتسبب الأخرى البراز الدموي وسُميت (*Sch. mansoni*) وقد تَحَقَّقَ صحة هذا الاكتشاف بواسطة لير (Leiper) سنة ١٩١٥ الذي تتبع دورة حياة كل من الدورتين وبيَّن أنها تتخذ أنواعاً معينة من القواقع عائلاً وسيطاً لها وفي ١٩١٨ وفقَّ مأك دونوه (Mc. Donough) إلى استعمال الطرطير المُقَسَّى بنجاح في علاج المرضى .

وقد عُرِفَ أن الإنسان يُصاب بثلاثة أنواع من ديدان البلهارسيا هي بلهارسيا المجارى البولية وبلهارسيا المستقيم اللذان يكثر انتشارهما في الريف المصري ويُعتبران متوطنين فيه أما النوع الثالث فيسمى بلهارسيا اليابان (*Sch. Japonicum*) ويكثر انتشاره بين مزارعي الأرز في اليابان والصين وبعض بلاد الشرق الأقصى وهو يُصيب أيضاً بعض الحيوانات الأليفة مثل الماشية والكلاب والقطط وقد تنتقل العدوى من هذه الحيوانات إلى الإنسان .

* ديدان البلهارسيا

الديدان المُسبِّبة لمرض البلهارسيا ديدان طفيلية مفلاطحة تختلف عن الديدان الكبدية في أنها وحيدة الجنس أي أن الديدان اليافعة تتميز إلى ذكور وإناث وهي تتطفل عادة داخل الأوعية الدموية وخاصة في فروع الوريد الباني المنتشرة في المساريقا (النسيج الذي يربط الأحشاء الداخلية ببعضها في التجويف البطني) وتتغذى الديدان على الدم فتتزوج ثم تضع البيض الذي يترك جسم العائل مع البول أو البراز ويفقس البيض وتخرج منه يرقات تتخذ من بعض القواقع عائلاً وسيطاً لها تتكاثر فيها لا تزوجياً ثم تترك جسم القواقع في شكل يرقات مذنبه

تنتقل إلى الإنسان وتتخذ منه عائلاً أساسياً وتعيد تاريخ الحياة وعلى هذا فدورة الحياة هنا تتضمن تبادلاً في الأجيال والتطفل في عائلين مختلفين الأساسى هو الإنسان والوسيط هو القوقع .

* الشكل الخارجى للديدان البافعة

يتميز الذكر في ديدان البلهارسيا عن الأنثى تميزاً واضحاً فجسم الذكر عريض قصير يتراوح طوله من ١٠ - ١٥ ملليمترًا وعرضه ملليمتر واحد في ديدان بلهارسيا المجارى البولية ، ويغطى سطح الجسم نتوءات صغيرة تمنع انزلاق الدودة عند سيرها ضد تيار الدم ، وللدودة ممصان الأمامى منهما صغير توجد في قاعه فتحة الفم ، أما الخلفى فهو أكبر قليلاً من الأمامى ويوجد على السطح البطنى للجسم ويساعد على التصاق الدودة بجدار الوعاء الدموى الذى تعيش داخله حتى لا يجرفها الدم في تياره أما الأنثى فجسمها أسطوانى رفيع وهى أطول من الذكر إذ يبلغ طولها فى المتوسط ٢٠ ملليمترًا وعرضها ٠,٢ ملليمتر والجسم أملس خال من النتوءات إلا على الأجزاء الطرفية منه . .



ذكر وأنثى بلهارسيا المجارى البولية

والممصان الأمامي والخلفي متساويا الحجم تقريبا .
وتوجد الفتحة التناسلية في كل من الذكر والأنثى خلف الممص البطني
بقليل كما توجد الفتحة البولية قرب نهاية الطرف الخلفي للجسم .

وعلى الرغم من أن جسم الذكر مفلطح إلا أن الذكر البالغ يبدو أسطوانياً
نتيجة انثناء حافتي الجسم الجانبيتين ناحية المسطح البطني وراء الممص الخلفي
بقليل مكوناً قناة طويلة تسمى قناة الاحتضان (Gymaecophoral Canal) ترقد فيها
الأنثى في فترة التزاوج .

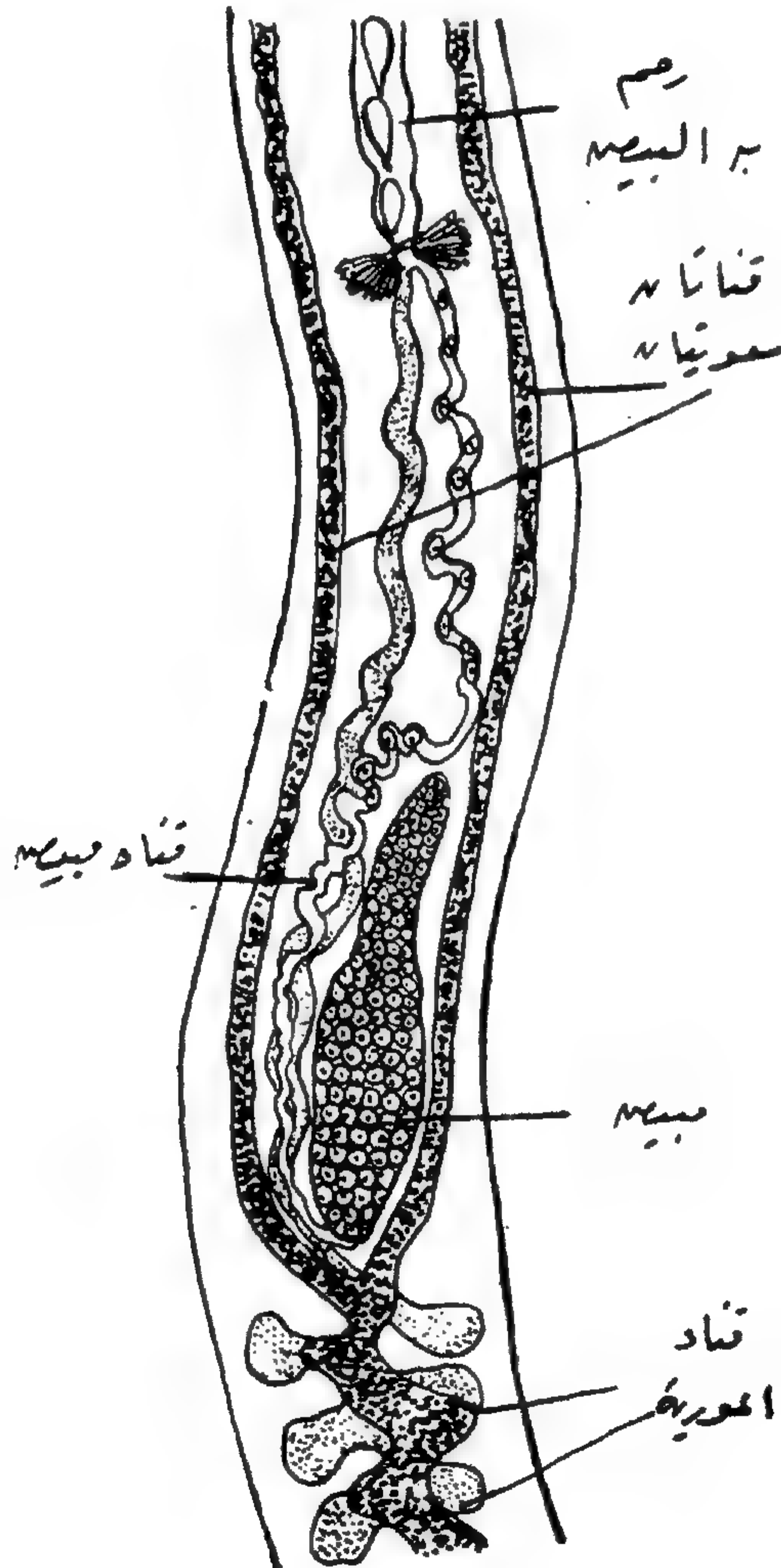
ولا تختلف الديدان في بلهارسيا المستقيم كثيراً عن الوصف السابق إلا أن
الديدان أقل طولاً (الذكر ٧ مليمتراً . الأنثى ١٤ مليمتراً) والنتوءات التي تغطي
جسم الذكر أكثر بروزاً .



ذكر وأنثى بلهارسيا المستقيم

* التغذية والجهاز الهضمي

تتغذى الديدان الياقة على دم العائل وما يحتويه الدم من مواد غذائية ذائبة ،
ومما هو جدير بالذكر أن الوريد البابي الكبدي (Hepatic Portal V.) وفروعه الذي
تستقر الديدان غالباً فيه يحتوى على أغنى أنواع الدم بالمواد الغذائية إذ أنه الطريق
الذى تسلكه المواد الغذائية الممتصة من الأمعاء الدقيقة إلى الكبد ومن هنا يتبين
مقدار الخسارة التى تلحق بمصاب البلهارسيا ويفسر ما تسببه الإصابة من ضعف



الأعضاء الداخلية للبلهارسيا

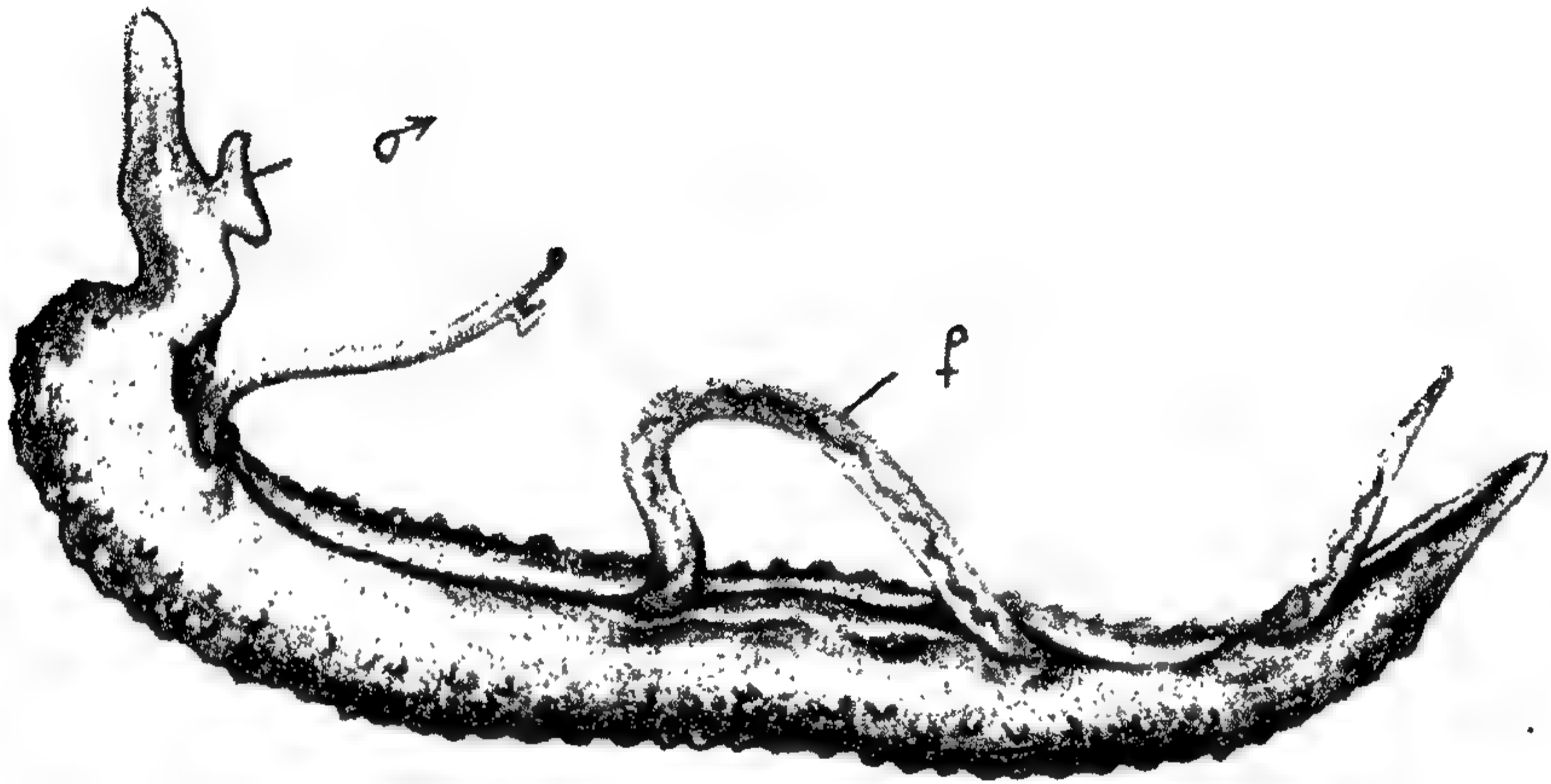
في القوى البدنية ووقف في النمو الجسمي والعقلي على السواء .

ولا شك أن وجود الغذاء على هذه الصورة يوفر على الديدان مشقة هضمه أو تجهيزه وتصبح مهمة الجهاز الهضمي قاصرة على مجرد ابتلاع الغذاء وامتصاصه ولذلك فالقناة الهضمية أكثر بساطة من نظيرتها في الدودة الكبدية وتبدأ بفتحة الفم في قاع المصص الأمامي تؤدي مباشرة إلى مريء قصير ولا يوجد بلعوم ثم يتفرع المريء قبل المصص الخلفي بقليل إلى قناتين معويتين غير متشعبتين تمتدان على جانبي الجسم وعند منتصف الجسم تقريباً تتحد القناتان لتكونا قناة أعورية واحدة تمتد متعرجة بطول الجسم حتى تنتهي مقفلة قرب الطرف الخلفي للدودة ولا توجد فتحة شرح .

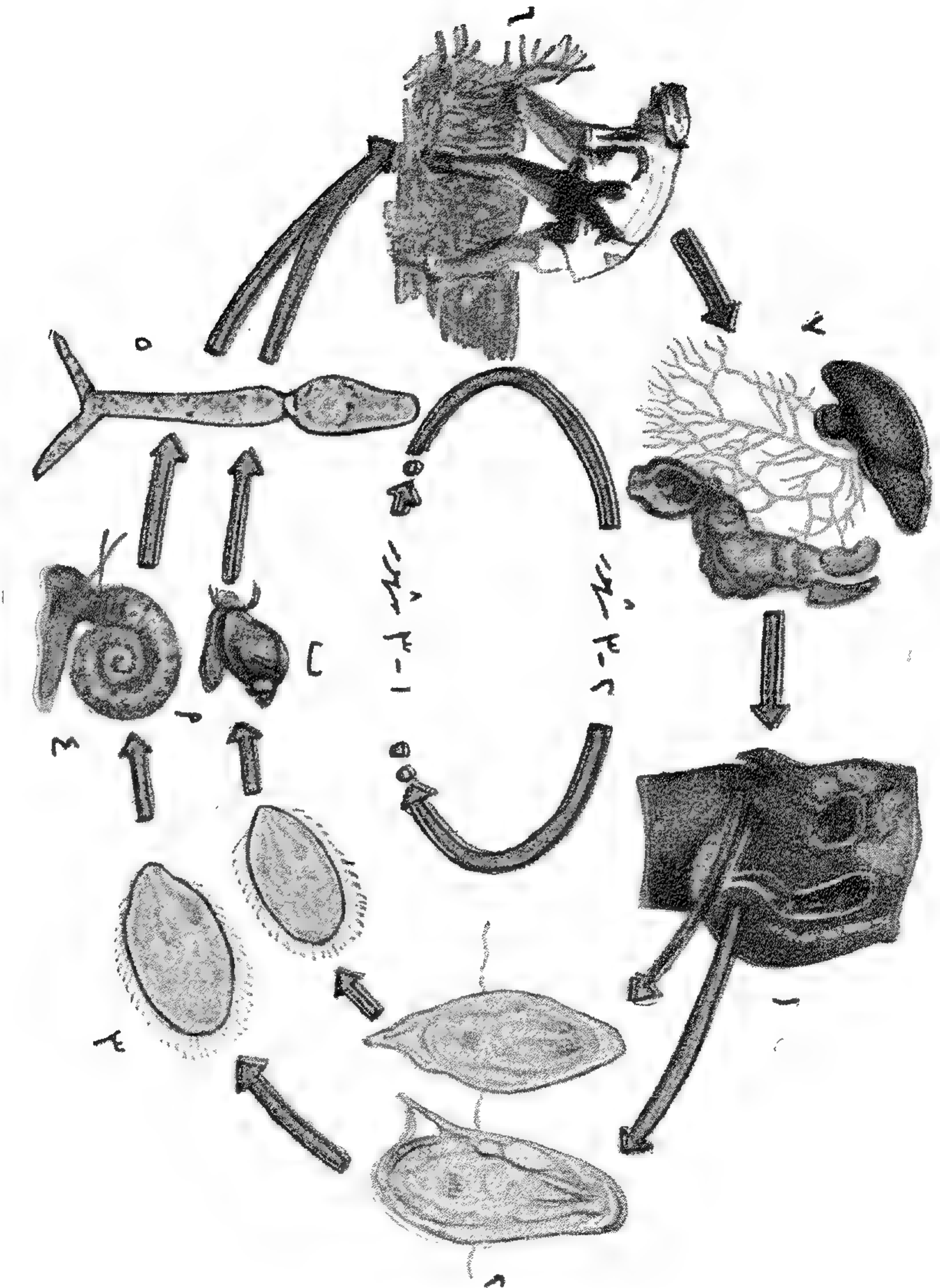
* التكاثر

سبقت الإشارة إلى أن الديدان الياقة تعيش في الأوردة المنتشرة في المساريقا ومتى تم نضح الأعضاء التناسلية لها ، احتضن الذكر أنثاه بحيث يستقر الجزء الأوسط من جسم الأنثى في قناة الاحتضان ويتبدل طرفاها خارجها ويمكن اعتبار هذا الاحتضان نوعاً من الملازمة التي فرضتها حياة التطفل تيسيراً للتزاوج وضماناً لحدوثه وقد أوضح « مور » في ١٩٥٤ (Moore) أن أنثى بلهارسيا المستقيم (Sch. Mansoni) لا يتم نضحها التناسلي إلا بعد احتضان الذكر لها .

وبعد الاحتضان يبدأ الزوجان رحلتهم في الأوردة الصغيرة ضد تيار الدم حتى يصلوا إلى الأوعية الدموية الدقيقة المنتشرة في جدار المثانة في حالة بلهارسيا المجارى البولية أو في جدار المستقيم في حالة بلهارسيا المستقيم وهنا يتعذر على الذكر المرور لضيق الوعاء بينما تستطيع الأنثى ذلك لأنها أقل منه سمكاً فتترك الذكر وتستمر في السير ثم تبدأ في وضع البيض واحدة وراء الأخرى وبعد وضع كل بيضة تراجع الدودة قليلاً إلى الوراء فيرتد جدار الوريد إلى وضعه الأصلي . وتستمر الأنثى في وضع البيض حتى يمتلئ به الوعاء الدموي الدقيق فتنتقل إلى غيره لتضع فيه بقية البيض ويتميز بيض البلهارسيا بشكله البيضي ودقة حجمه إذ يتراوح طول البيضة من ١١٥ إلى ١٧٠ ميكرون ولكل بيضة في حالة بلهارسيا المجارى البولية شوكة طرفية

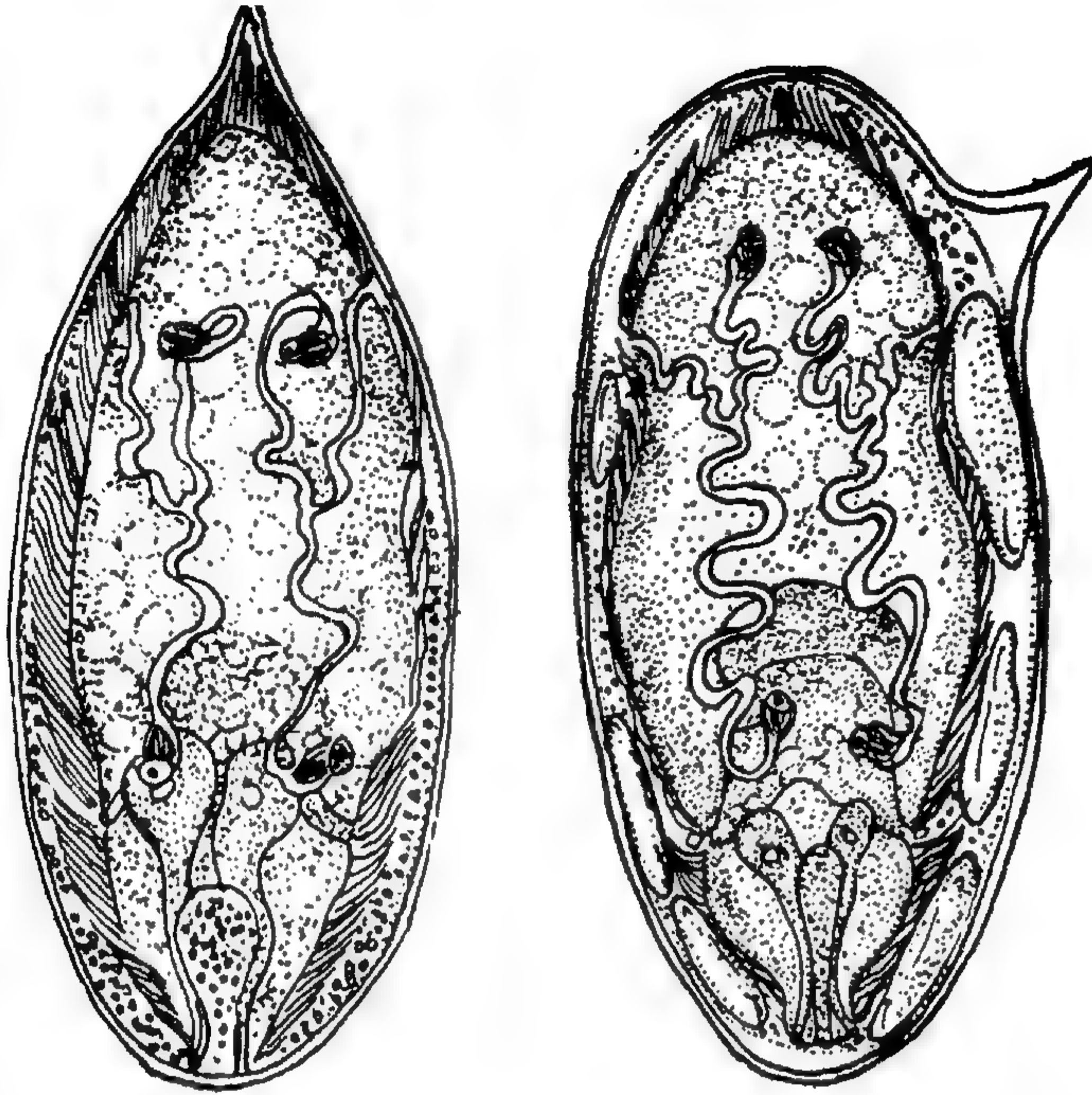


البهارسيا (الديدان البالغة)



البلهارسيا (دورة الحياة)

- ١ - نزول البيض مع البول أو البراز ٢ - البيض بنوعيه ٣ - الميراسيديا ٤ - القواقع
- (١ - بلاذوريس ب - بوليتوس) ٥ - سركاريا ٦ - المدوى ٧ - رحلة السركاريا



بيضة بلهارسيا المجارى البولية

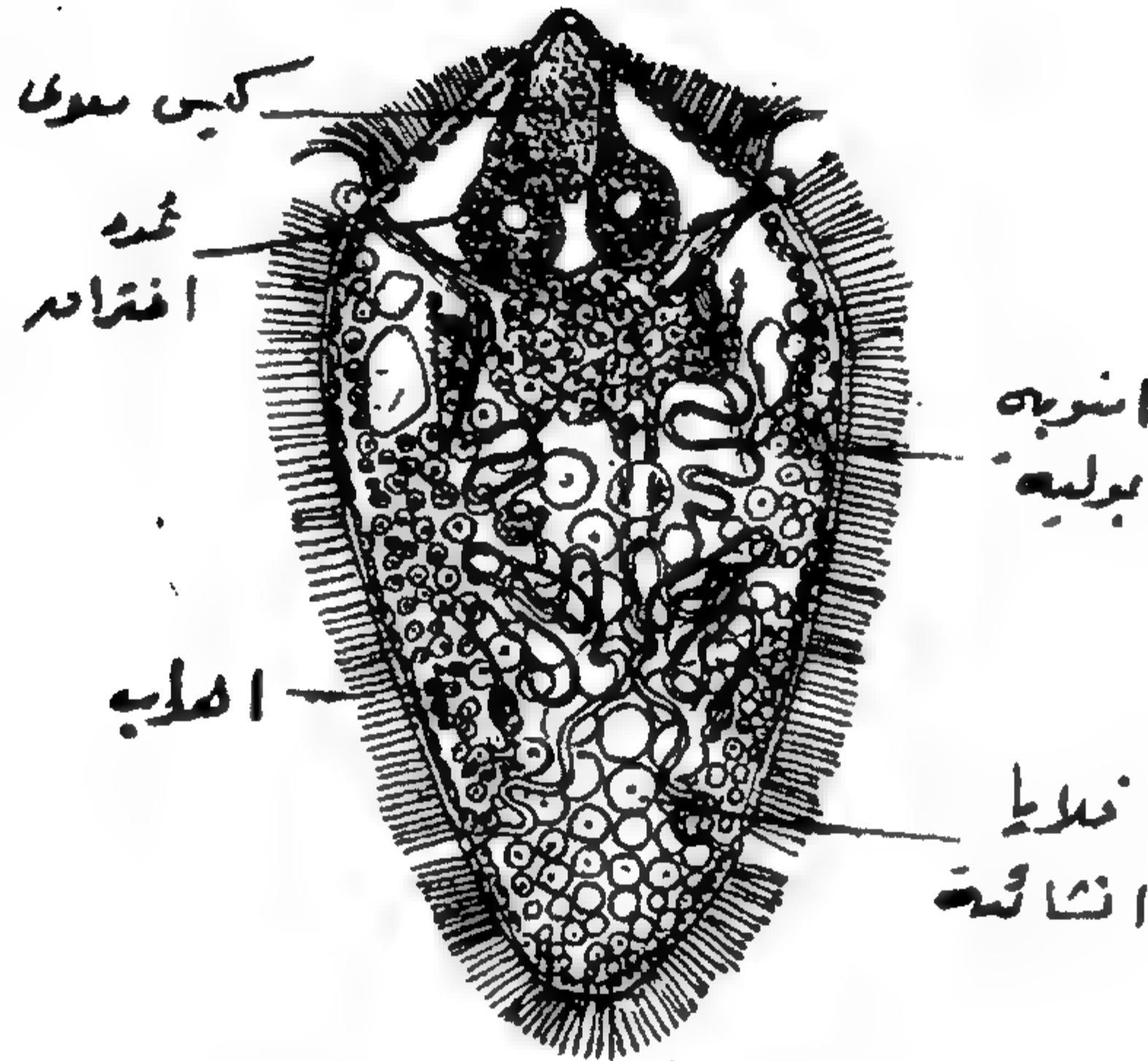
بيضة بلهارسيا المستقيم

أما في بيض بلهارسيا المستقيم فتكون الشوكة جانبية وتساعد هذه الشوكة على اختراق البيض لجدران الأوعية الدموية الدقيقة عند انقباض هذه الجدران عقب تراجع الأنثى بعد وضع البيض كما يتسرب خلال قشرة البيضة بعض إفرازات يكوّنها الجينين لها القدرة على إذابة الأنسجة فتساعد على اختراق البيض لجدار المثانة أو المستقيم حتى يصل إلى تجويف أحدهما ويمر منه إلى الخارج مع البول في الحالة الأولى ومع البراز في الحالة الثانية .

« تاريخ الحياة

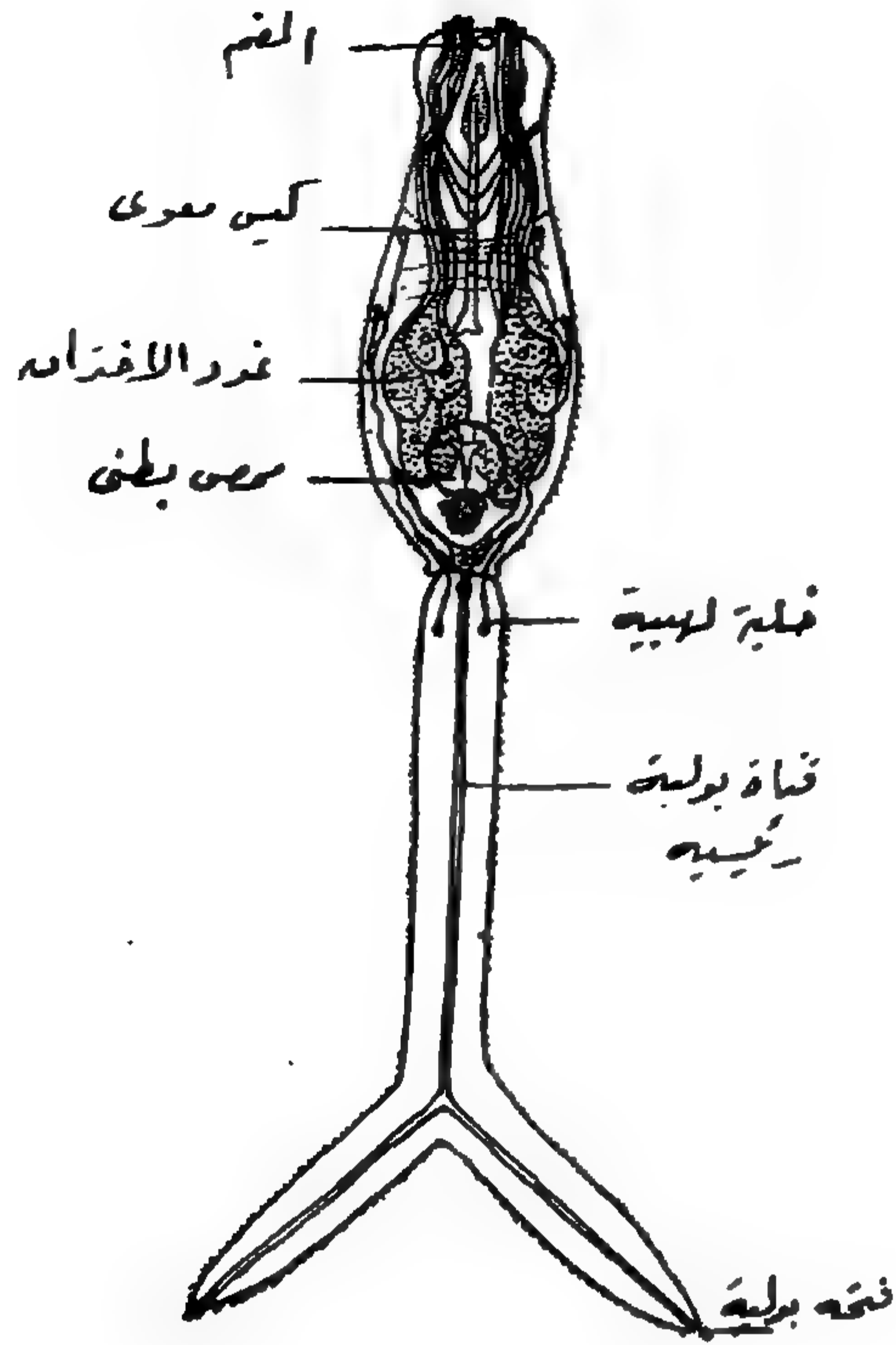
يحتوى البيض الناضج الذى يخرج مع البول أو البراز على يرقات كاملة التكوين لكن البيض لا يفقس إلا فى الماء العذب الذى لا يزيد تركيز الأملاح الذائبة فيه عن ٠.٤ ٪ فإذا ما وصل البراز أو البول المحتوى على البيض إلى مجرى ماء عذب امتصت البيضة الماء بالانتشار الغشائى (الأسموز) وانفجرت قشرتها وخرج منها ميراسيديوم ذو أهداب يسبح بها فى الماء باحثاً عن العائل الوسيط وهو أحد القواقع

الحلزونية القائمة التي تنتهي إلى جنس البولينوس (Bulinus) في حالة بلهارسيا
المجاري البولية وقوقع حلزوني منبسط من جنس البلانوريس (Planorbis) في حالة
بلهارسيا المستقيم ، وتسميه منظمة الصحة العالمية جنس البيومفيلاريا (Biomphalaria
alexandrina).



الميراسيديوم

ويعيش الميراسيديوم في الماء مدة ٢٤ ساعة يهلك بعدها إذا لم يعثر على القوقع
الخاص به أما إذا صادفه فإنه يخترق أنسجة القوقع ويفقد أهدابه ويتحول إلى كيس
جرثومي مستطيل رقيق الجدار يسمى الأسبورسيست الذي يتكاثر بالانقسام منتجا
جيلا آخر من الأسبورسيستات وهذه تهاجر إلى كبدة القوقع حيث يتكون داخلها
عدد كبير من السركاريا دون أن يسبق ذلك تكون الريديا كما في الدودة الكبدية
وينفجر السبورسيست وتخرج من جسم القوقع عدة آلاف من السركاريا يوميا
والسركاريا هنا ذات جسم بيضي مستطيل يبلغ طوله ١٥٠ ميكرون يظهر عليه
ممصان ويحتوى على أمعاء قصيرة وعدة أزواج من غدد الاختراق وخلايا لمبية وقنوات
إخراجية ويتصل بجسم السركاريا ذيل طويل مشقوق في مؤخره يبلغ طوله ضعف
طول الجسم ويغطي جسم السركاريا أشواك دقيقة .



السركاريا

وهذه السركاريا هي الطور المعدى في دورة الحياة إذ أنها تسبح في الماء وذيلها متجه إلى الأمام أو تتعلق بواسطته بسطح الماء وتظل كذلك حتى تصادف عائتها النهائي وهو الإنسان وقد وجد أن لها حساسية خاصة للتأثر به والاتجاه إليه فتلتصق بسطح الجسم ثم تخترق الجلد بمساعدة الإفرازات المذيبة التي تكونها غدد الاختراق وتترك السركاريا ذيلها خارج جسم الإنسان لتدخل في تيار الدم الذي ينقلها إلى القلب وتسير مع الدورة إلى الرئتين ثم تعود إلى القلب الذي يدفعها في الدورة العامة إلى أعضاء الجسم وما يصل منها إلى الكبد فينمو بسرعة ويترك الكبد ليستقر في فروع الوريد البائي وتتميز الديدان اليافعة إلى ذكور وإناث وإن كان جنس الديدان يتحدد منذ طور الميراسيديوم ، وكل السركاريا التي تنتج من ميراسيديوم واحد تكون من جنس واحد ذكوراً أو إناثاً - وتتراوح الديدان الناضجة لتبدأ في وضع البيض بعد حوالي ثلاثة شهور من وقت دخول السركاريا إلى جسم العائل يحدث العدوى .

* طرق العدوى

تحدث العدوى باختراق السركاريا النشطة لجلد الإنسان عند نزوله في مياه الترع والمصارف أثناء الري أو الاغتسال وقد تحدث العدوى عند شرب الماء الملوث إذا أتيح للسركاريا فرصة اختراق أغشية الفم والوصول إلى تيار الدم . أما إذا ابتلعها الإنسان مع ماء الشرب فإنها تهلك بفعل عصارات المعدة .

* الأعراض والأضرار والمضاعفات

تكثر الإصابة بالبلهارسيا بين سكان الريف المشتغلين بالزراعة لأنهم أكثر تعرضاً للعدوى أثناء قيامهم بأعمال ري الأراضي وصرفها وقد يحس المصاب بتهييج الجلد عند اختراق السركاريا له وتظهر مكانها بثور دقيقة على الأطراف تزول بعد أيام قليلة كما يحتمل أن تظهر بعض الأعراض أثناء رحلة السركاريا في دورة الدم ودخولها الرئتين أو الكبد كالارتفاع البسيط في درجة الحرارة والإصابة بالسعال مع آلام عامة في الجسم يصحبها تضخم في الكبد أو الطحال . أما الأعراض المميزة للإصابة بديدان البلهارسيا فلا تظهر إلا عندما تبدأ الأنثى في وضع البيض واختراقه لجدران المثانة أو المستقيم مما يترتب عليه تمزق الشعيرات الدموية ونزول البول أو البراز مختلطاً بالدم حسب نوع الديدان المسببة للإصابة مع الإحساس بآلام عند التبرز أو التبول ، وبتقدم المرض يصاب المريض بفقر دم شديد وهزال وضعف ملحوظ في القوى البدنية يؤثر تأثيراً كبيراً في القدرة على الإنتاج . وإذا أصيب الأطفال بالبلهارسيا تأخر نموهم البدني والعقلي تأخراً واضحاً وتظهر عليهم علامات البلاهة مع بلادة في التفكير ومن المضاعفات المألوفة للإصابة بالبلهارسيا التهاب المثانة أو المستقيم وتليف الكبد وتضخم الطحال والاستسقاء (تجمع الماء بين أنسجة الجسم في التجويف البطني) وتكوّن الحصوات المثانية والكلى نتيجة ترسب أملاح البول حول البيض في أعضاء الجهاز البولي .

وقد دلت الأبحاث العديدة التي قام بها الأطباء العرب في كلية الطب بالقاهرة (الأطباء مقار وفوزي وإسكندر ١٩٤١ - ١٩٤٧) على أن الإصابات المتكررة ببلهارسيا المجارى البولية تمهد لظهور أورام سرطانية خبيثة في المثانة تنتج عنها الوفاة .

* الوقاية والمكافحة والعلاج

رأينا أن دورة حياة ديدان البلهارسيا تكون سلسلة متصلة الحلقات تبدأ من المريض الذى تتخذ الديدان اليافعة منه عائلها الأساسى ثم تنتقل الدورة إلى القواقع وهى العائل الوسيط الذى يستضيف يرقات الميراسيديا وتخرج منه الأطوار المعدية ثم تكتمل الدورة آخر حلقاتها بتعرض شخص سليم للعدوى وانتقال السركاريا إليه . ولكى تكون مكافحة هذا الداء المتوطن فى بلادنا مكافحة مجدية يجب أن توجه الجهود إلى مهاجمة دورة الحياة فى كل حلقة من حلقاتها حتى يتم القضاء على المرض قضاء تاماً وفيما يلي أهم الوسائل التى تتبع فى المكافحة :

أولاً : اكتشاف المرضى وعلاجهم

يعتبر المريض هو البؤرة الأساسية التى ينتشر منها المرض إلى الأصحاء لذلك يجب أن يمتنع الناس فى المناطق الموبوءة عن التبول أو التبرز فى مجارى المياه أو على شواطئ الترع ، وإذا تعذر الا لئجاء إلى المراحيض الصحية فيراعى قضاء الحاجة فى الأماكن الخافتة حتى لا يفقس البيض ويهلك ما بداخله من أجنة . كما يجب أن يعالج المرضى فور ظهور أعراض المرض عليهم وأهمها نزول البول والبراز مختلطاً بالدم ، ويمكن التحقق من الإصابة بالفحص الميكروسكوبى لعينة من البول أو البراز والتأكد من وجود البيض ذى الشوكة المميزة وإذا كان عدد البيض قليلاً تخفف العينة بالماء حتى يفقس البيض وتخرج منه الميراسيديا التى يمكن رؤيتها بوضوح .

ويستعمل فى العلاج بعض العقاقير المضادة للديدان أشهرها الطرطير المقيى (Tartar emetic) وهو طرطرات البوتاسيوم والأنتيمون التى تحقق فى الوريد وهى مادة سامة يجب الحذر فى استعمالها ومراعاة ألا تخرج قطرة من المحلول خارج الوريد أثناء الحقن وإلا التهبت الأجزاء المجاورة ، كما يستعمل مركب آخر من مركبات الأنتيمون يسمى الفوادين (Fuadin) وهو أقل سُمية من الطرطير ويحقن فى العضلات وتؤثر هذه العقاقير على حيوية الديدان اليافعة وتضعف من قوة تعلقها بجدران الأوعية فيجرفها تيار الدم إلى الكبد كما تقلل من نشاط أعضائها التناسلية . وقد توصل العلماء أخيراً إلى تجهيز عقار مضاد يسمى ميراسيل (Miracil D) يعطى عن طريق

الفم وقد وجد أن استعماله في العلاج يكون مصحوباً ببعض الأعراض كالإغماء والميل إلى القيء والإصابة بالدوار وقد أجريت بعض البحوث الخاصة باستعمال هذا العقار اشترك فيها الأطباء المصريون (الأطباء الحلواني ونور الدين ١٩٤٨) تهدف إلى تحديد الجرعة المأمونة منه .

ثانياً : إبادة العائل الوسيط

تعتبر إبادة القواقع من أنجع الوسائل التي تؤدي إلى القضاء على المرض أو الحد من انتشاره . . فقد لوحظ أن المرضى كثيراً ما تتكرر إصابتهم بعد العلاج لعدم التزامهم وسائل الوقاية فضلاً عن أن مرحلة التطفل في القواقع تعتبر أضعف حلقة في دورة حياة ديدان البلهارسيا . . ولو لم يعثر الميراسيديوم على القواقع الخاص به خلال ٢٤ ساعة لهلك وتوقف سير الدورة .

لذلك تتجه الجهود في بلادنا إلى دراسة العوامل التي تساعد على انتشار القواقع وتكاثرها فوجد أنها تكثر عند منحنيات الترعرع التي يهدأ فيها الماء وتنبت الأعشاب التي تتغذى بها القواقع وتختفي بينها . وتعتمد إبادة القواقع على تخفيف المسطحات المائية التي يمكن الاستغناء عنها وتطهير الترعرع والمصارف من الحشائش وتربية بعض الحيوانات التي تتغذى بالقواقع كالبط والأوز وجمع القواقع بالشباك اليدوية وقد أمكن الوصول إلى نتائج مرضية باستعمال مبيدات القواقع مثل كبريتات النحاس بنسبة ضئيلة تبلغ حوالي ٨ في المليون تكفي للقضاء على القواقع دون أن تضر بالمزروعات وتتلخص الطريقة المتبعة في وضع بلورات كبريتات النحاس في أكياس وتوزيعها عند مآخذ الترعرع فيذيب تيار الماء كميات قليلة منها تقتل القواقع وما بداخلها من يرقات وقد لوحظ أن كبريتات النحاس يضاعف أثرها على القواقع عند ذوبانها في مياه الري لاختلاطها ببعض الأملاح القلوية والمواد العضوية المتحللة ولذلك يستعمل مزيج منها مع كربونات النحاس التي تقلل من قابليتها للذوبان وتحتفظ بدورها في إبادة القواقع .

وقد قامت معامل وزارة الصحة في السنوات الأخيرة بعدة دراسات على مبيدات القواقع وأمكن الوصول إلى نتائج طيبة باستعمال مادة بيتاكلوروفينات الصوديوم

(Sod Pentachlorophenate) وبعض المركبات المشابهة (الدكتور الحلواني ١٩٥٤) كما اكتشف أخيراً أن الجير الحى يقضى على القواقع دون أن يضر النبات .

ثالثاً : وقاية الأصحاء

تعتمد وسائل الوقاية على تجنب الاستحمام أو الاغتسال فى مياه الترع أو الخوض فى مياه الري التى تحتوى على السركاريا ، أما مياه الشرب فتجب العناية بترشيحها وتطهيرها بالكلور الذى يقتل السركاريا وإذا استعملت مياه الترع للشرب فيراعى عليها أو خزنها مدة ٤٨ ساعة لأن السركاريا لا تستطيع البقاء حية أكثر من هذه الفترة .

البلهارسيا فى الجمهورية العربية :

* أسباب انتشارها

تكون البلهارسيا فى الإقليم المصرى مشكلة من أهم المشاكل الصحية يظهر أثرها بوضوح فيما يتسبب عنها من ضعف فى القوى ونقص فى الإنتاج وخسارة فى الاقتصاد القومى قدرها الخبراء بما يزيد على ثمانين مليون من الجنيهات سنوياً . وقد تبين من الإحصائيات أن ٧٠ ٪ من سكان الريف فى الإقليم المصرى مصابون بالبلهارسيا وتصل هذه النسبة فى بعض القرى إلى ٩٠ ٪ وقد أشرنا إلى الأضرار التى تنتج عن الإصابة بهذه الطفيليات وأثرها فى وقف النمو وهبوط مستوى الإنتاج هبوطاً شديداً ، وقد دلت الإحصائيات بين المتقدمين للخدمة العسكرية على عدم لياقة عدد كبير من شباب الريف لتأدية هذه الخدمة نتيجة إصابتهم بالبلهارسيا كما لوحظ انخفاض نسبة النجاح انخفاضاً ملحوظاً بين تلاميذ المدارس المصابين بها مع بطء شديد فى تفكيرهم وضعف قابليتهم للتعليم .

وقد سبق أن ذكرنا أن البلهارسيا توطنت فى مصر منذ القديم بل من المرجح أن وادى النيل كان هو البؤرة التى انتشرت منها البلهارسيا إلى باقى أنحاء أفريقية وقد زاد انتشار المرض حديثاً نتيجة التوسع فى مشروعات الري وخاصة فى دلتا النيل حيث تروى الأراضي رياً مستديماً . . كما ينتظر زيادة انتشارها فى جنوب الوادى

بعد بناء السد العالى وما يترتب عليه من تحويل ٧٠٠ ألف فدان من رى الحياض إلى الرى الدائم ..

ومن أهم العوامل التى تساعد على انتشار البلهارسيا فى بلادنا بهذه الصورة المزعجة هو ما درج عليه سكان الريف من عادات صحية سيئة كالتبول والتبرز فى مجارى المياه أو قريباً منها فتتوفر الظروف الصالحة لفقس البيض وتتاح للميراسيديا فرصة العثور على القواقع اللازمة لتكملة الدورة ، فضلاً عن أن الطرق البدائية المتبعة فى الرى (الطمبور والشادوف) تقتضى الخوض فى الماء كما اعتاد الفلاحون الوضوء والاغتسال فى مياه الترعى وملء جرارهم منها بالماء اللازم للشرب ، وكلها عوامل تساعد على حدوث العدوى .

وقد سبق أن أشرنا إلى دور القواقع كمائل وسيط للديدان لذلك يقترن انتشار كل نوع من نوعى البلهارسيا بانتشار القواقع الخاص بها ، وقد لوحظ أن نوعا البلهارسيا ينتشران معاً فى دلتا النيل كما ينتشران أيضاً فى السودان أما فى صعيد مصر الواقع بين هاتين المنطقتين فلا تنتشر فيه إلا ببلهارسيا المجارى البولية وقد توصل « الدكتور حلمى » وزملاؤه إلى معرفة سبب هذه الظاهرة من دراستهم لعادات القواقع فى التغذية . وعرف أن قواقع البلانوريس الخاصة ببلهارسيا المستقيم تتغذى عادة من المياه السطحية الهادئة ولذلك يجرفها النهر فى تياره من السودان ولا تستطيع الا استقرار إلا فى أقصى الشمال عندما يهدأ الماء قرب المصب أما قواقع البولينوس الخاصة ببلهارسيا المجارى البولية فمن عاداتها أنها تزحف على القاع وتتغذى منه مما ساعد على انتشارها فى جميع أجزاء الوادى من الجنوب إلى الشمال ويمكن التحقق من هذا الفرق بتجربة بسيطة إذا وضع كل من نوعى القواقع فى كوب ماء ثم سكب الماء فيلاحظ أن قواقع البلانوريس تنزل مع الماء المنسكب بينما تتعلق قواقع البولينوس بجدار الكوب .

• جهود الدولة فى مكافحة البلهارسيا

يعتبر انتشار البلهارسيا من أخطر المشاكل الصحية فى بلادنا لذلك كان من الطبيعى أن توجّه الدولة اهتمامها إلى مكافحة هذا الخطر والقضاء عليه حتى لا

تتعطل الجهود التي تقوم بها لرفع مستوى الفرد عن طريق مضاعفة الإنتاج وحتى يتيسر بناء المجتمع الجديد الذي لا ينهض إلا على أكتاف المواطنين الأصحاء الأقوياء .

وقد أصبحت مكافحة الأمراض المتوطنة وعلى رأسها البلهارسيا هي الشغل الشاغل للجهات المسئولة في ج . ع . م . منذ قيام الثورة سنة ١٩٥٢ وتضمنت الخطة الخمسية عدة مشروعات تهدف إلى تخفيف آلام الملايين من الفلاحين في الريف الذين وقعوا فريسة الإهمال والاستغلال منذ مئات السنين كما تدرس وزارة الصحة هذه الأيام (سنة ١٩٦١) مشروعاً كبيراً لمكافحة البلهارسيا بصورة فعالة تشرف على توجيهه هيئة عليا تضم المختصين في الوزارة وأساتذة الجامعات ورجال الاتحاد القومي ويتضمن المشروع مضاعفة الجهود للقضاء على أسباب انتشار المرض والتخلص منه خلال سنوات محدودة . وتتلخص الجهود التي قامت بها الدولة في هذا الصدد حتى الآن فيما يلي :

١ - تنفيذ المشروعات الخاصة بتحسين البيئة والتي تهدف إلى رفع المستوى الصحي للمواطنين بالقرى عن طريق تزويد منازلهم بالمراحيض الصحية ، وقد تم حتى - الآن إقامة حوالي ١٩ ألف مرحاض في قرى محافظات البحيرة والقليوبية والمنوفية والدقهلية والمنيا ، وقد سبقت الإشارة في موضع آخر من هذا الكتاب إلى جهود الدولة في توفير مياه الشرب عن طريق استكمال العمليات الكبرى للمياه المرشحة حتى ارتفع عدد المنتفعين بمياه الشرب النقية في الريف إلى ١٥ مليون نسمة .

٢ - نمشياً مع الاتجاه العلمي الذي يتضمن أن الوقاية خير من العلاج ، يشرف قسم مكافحة البلهارسيا في وزارة الصحة على دراسة العوامل التي تساعد على انتشار القواقع وتوالدها وابتكار الوسائل لإبادتها وقد سبقت الإشارة إلى هذه الجهود بشيء من التفصيل وتقوم معامل الوزارة بفحص حوالي ثلاثة ملايين قوقع سنوياً من قواقع البولينوس وما يزيد على مليونين من قواقع البيوفغلاريا البلاتوريسن للتحقق من مدى إصابتها بالبرقات كما تقوم وحدات المكافحة بفحص ما يزيد على مليون وربع من قنوات الري والصرف - سنوياً يعالج منها بمبيدات القواقع نحو

عشرين ألف مجرى طولها خمسة عشر ألف كيلومتراً وقد تمت إبادة قواقع البلهارسيا من الواحات الداخلة والخارجة إبادة تامة واحتفظ بسليبتها من تلك القواقع وتجري الآن بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية تجربة استخدام حواجز كيميائية من مادة بنتاكلوروفينيات الصوديوم إلى جانب كبريتات النحاس في منطقة وراق العرب التجريبية وسيبدأ في استخدام الطريقة على نطاق أوسع لإبادة القواقع من مصر الوسطى بمجرد توفر المهمات اللازمة لها . هذا وقد تضمنت الخطة الخمسية استثمارات تبلغ ٣٥٠ ألف جنيه للاستمرار في مشروعات ردم البرك والمستنقعات التي لا تدخل في مشروعات الري .

٣ - التوسع في تعزيز الخدمات العلاجية والوقائية وقد تم إنشاء ١٦٨ وحدة للعلاج الشامل في صميم الريف وارتفع عدد الوحدات التي تشترك في عمليات العلاج والمقاومة من ٤٣٥ وحدة عام ١٩٥٢ إلى ٨٥٩ وحدة عام ١٩٦٠ بالإضافة إلى إنشاء فروع للأمراض المتوطنة بالمستشفيات المركزية وتخصيص أكثر من ألفي (٢٠٠٠) سرير في الأقسام الداخلية لعلاج من لا تسمح حالتهم بالعلاج في العيادات الخارجية .

٤ - التثقيف الصحي : يشرف قسم الدعاية والخدمات الصحية والاجتماعية بوزارة الصحة على إصدار النشرات وإعداد الأفلام السينمائية والأحاديث الإذاعية التي تهدف إلى إرشاد المواطنين إلى طرق العدوى والوقاية وأهمية العلاج المبكر وضرورة استعمال المراحيض والإقلاع عن تلويث موارد المياه بالفضلات .

أما في الإقليم السوري فعلى الرغم من قلة انتشار البلهارسيا فيه نسبياً فقد وجهت الدولة عنايتها إلى رفع المستوى الصحي للمواطنين في الريف والأماكن النائية ، ووضعت خطة لمكافحة البلهارسيا والأنكلستوما في محافظات حماه ودير الزور والحسكة تتضمن دراسة العوامل التي تساعد على انتشار هذه الأمراض وفحص سكان المناطق الموبوءة فحصاً دورياً شاملاً وتأمين الخدمات الصحية في المناطق التي لا توجد بها مستوصفات وفي مضارب العرب الرحل بواسطة جولات يقوم بها الأطباء السيارون وتم إنشاء وحدة تدريبية للصحة الريفية في الغوطة كما يجري العمل

لتعزيز عدد الأسرة في المستشفيات الحكومية والأهلية ورفع نسبتها من سرير واحد لكل ألف مواطن إلى أربعة من الأسرة .

والواقع أن مكافحة البلهارسيا مشكلة متعددة الجوانب تؤثر فيها عدة عوامل يتعلق بعضها بالمستوى الاقتصادي للفلاح ويتصل بعضها الآخر بالمستوى الاجتماعي والثقافي له وتمسكه ببعض التقاليد والعادات السيئة ولا شك أن جهود الدواة وحدها لا تكفي للقضاء على هذا الداء الذي ظل يستنزف دماء الفلاحين منذ أجيال طويلة وأحال هذه الثروة البشرية إلى هياكل هزيلة تفتك بها العلل والأمراض . بل يجب على كل مواطن أن يساهم بجهده في علاج هذه المشكلة القومية سواء بالاشتراك الفعلي في أعمال المكافحة أو بالإرشاد والتوجيه حتى يتم لنا القضاء على المرض قضاء تاماً ونرفع عن جبين بلادنا هذه الوصمة التي التصقت به منذ آلاف السنين .

٣ - الديدان الشريطية (Taenia sp)

مقدمة تاريخية - انتشار الديدان وعادات الشعوب - الشكل الخارجى - نوعا التينيا - التغذية - الحركة والحس - الإخراج - أثر التطفل على التركيب الداخلى - التكاثري - تاريخ الحياة - الطور المعدى - طرق العدوى - الأعراض والأضرار - الوقاية والعلاج .

الديدان الشريطية ديدان مفلطحة تصيب الإنسان وبعض أنواع الحيوان وتتميز عن الديدان المفلطحة الأخرى بالشكل العام للجسم الذى يشبه الشريط ، والطول البالغ الذى يصل فى بعض الأنواع إلى عشرين متراً أو يزيد .

وتصيب الديدان الشريطية الإنسان فى كثير من أنحاء العالم . وقد عرفت هذه الديدان منذ عهد بعيد إذ ورد ذكر لها فى ورقة البردى الطبية (١٦٠٠ ق.م.) وطريقة علاجها باستعمال شراب يستخلص من قشور شجرة الرمان ، كما أشار إليها ابن سينا الطبيب الفارسى الشهير فى القرن الثانى للميلاد عندما قسم الديدان إلى طويلة وقصيرة ومستديرة ، ووصف الاضطرابات الهضمية التى تسبب عن الديدان الطويلة ونصح باستعمال خلاصة من بذور القرع فى طردها من الجسم .

وتعيش الديدان الشريطية اليافعة فى أمعاء الإنسان وتسلبه جزءاً من غذائه

فتسبب شعوراً دائماً بالجوع وقد لفتت هذه الظاهرة أنظار الناس حتى جرت في أحاديثهم مجرى المثل فيصفون شخصاً بأنه يأكل « كمن في بطنه دودة » .

وقد ظلت دورة حياة الديدان الشريطية مجهولة حتى توصل ليوكارت (Leuckart) في سنة ١٨٦٠ إلى أن يميز بين نوعين مختلفين من الديدان تكثر إصابة الإنسان بهما كما أوضح أن أحد هذين النوعين تنتقل عدواه من تناول لحم البقر وتنتقل عدوى النوع الآخر من تناول لحم الخنزير وقد سميت الدودة الأولى بتينيا ساجيناتا (Taenia Saginata) وسميت الثانية تينيا سوليوم (Taenia Solium).

وقد دلت الإحصائيات التي قام بها ستول (Stoll) في ١٩٤٧ على أن ٣٩ مليون من سكان العالم مصابون بتينيا البقر بينما يبلغ عدد المصابين بتينيا الخنزير ٢ ١/٢ مليون نسمة ويرجع هذا الفرق إلى اختلاف عادات الشعوب في التغذية فيكثر انتشار بتينيا سوليوم في أوروبا وخاصة بين الشعوب السلاقية في أوروبا الوسطى كما ينتشر في بلاد أمريكا اللاتينية وشمال الصين. ويقل انتشار هذا النوع من الديدان في مصر وباقي البلاد العربية حيث يحرم الدين الإسلامي تناول لحم الخنزير أما التينيا ساجيناتا فلا يقتصر انتشارها على بلاد معينة إلا أنها تكثر بصفة خاصة بين الشعوب التي اعتادت تناول اللحوم دون طهيها طهيًا جيّدًا في أثيوبيا تصل نسبة الإصابة في بعض المناطق التي تأكل اللحوم المجففة إلى ٩٠ ٪ أما الهند فتكاد تخلو من الإصابة بهذه الديدان وخاصة بين الهندوس الذين يحرمون ذبح البقر ؛ ولو حدث أن اكتشفت إصابة أحدهم بالديدان الشريطية لسبّب له ذلك كثيراً من الحرج .

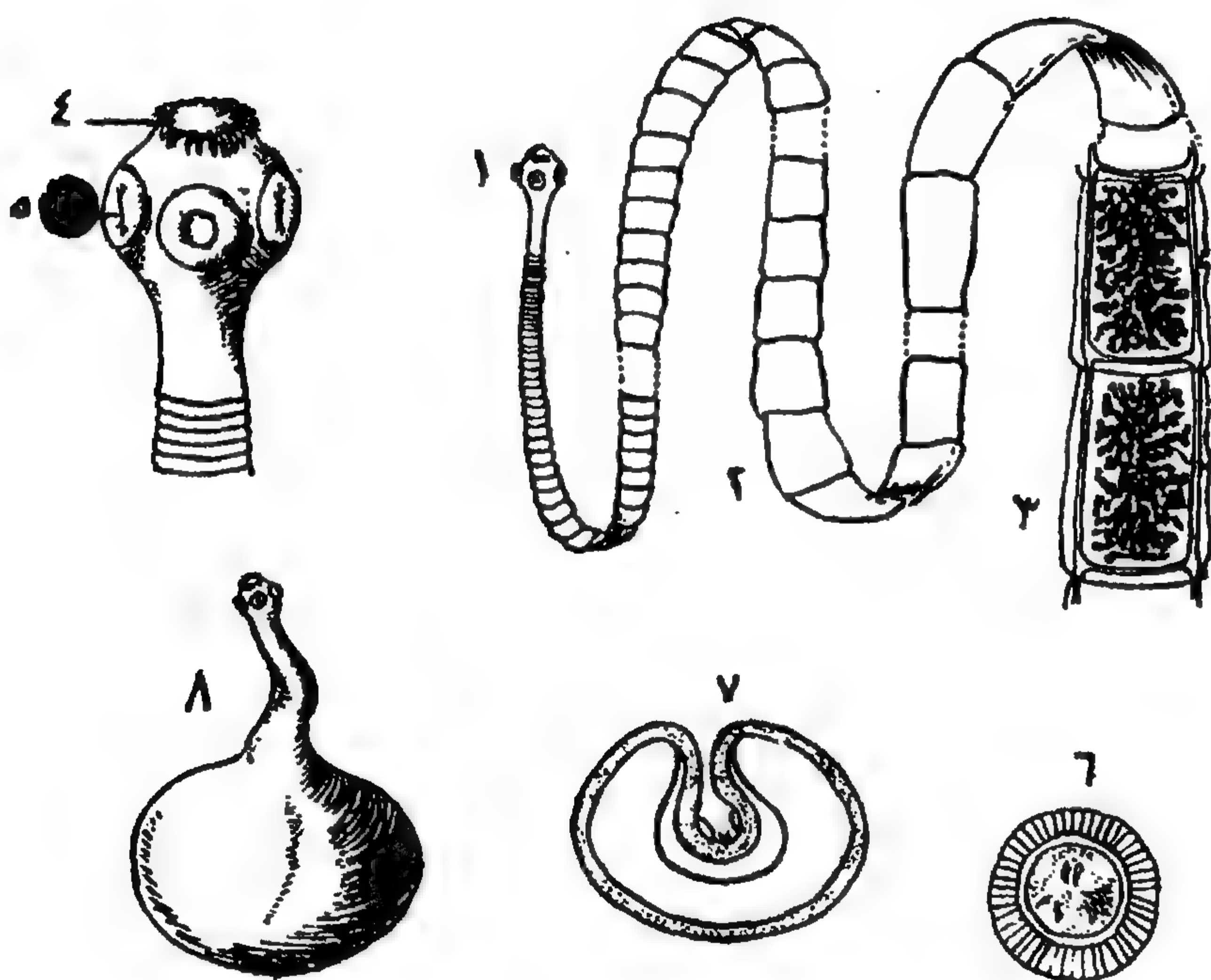
* الشكل الخارجي للديدان اليافعة

تعيش الديدان الشريطية اليافعة في الجزء الأوسط من الأمعاء الدقيقة وتظهر الدودة على شكل شريط لين مفلطح طويل أبيض اللون مقسم إلى قطع متتالية ويمكن تمييز الجسم إلى ثلاث مناطق هي الرأس والعنق والجسم .

ورأس الدودة جزء صغير كثرى الشكل يشبه رأس الدبوس ولا يزيد قطره عن ٢ ملمتر ويحمل الرأس على جوانبه أربعة ممصات عضلية مجوفة تعمل على تثبيت رأس الدودة بالجدار الداخلي للأمعاء حتى لا يجرفها ما تحتويه الأمعاء من

طعام مهضوم وعصارات وتتميز الرأس في دودة السوليوم إلى جانب الممصات الأربعة بوجود جزء بارز في قممها يحمل صفين من الأشواك الكيتينية المقوسة يتراوح عددها بين ٢٢ ، ٣٢ شوكة تساعد على اشتباك الرأس بأمعاء العائل .

ويلى الرأس منطقة العنق وهى جزء رفيع ضيق خال من التحزّزات لكنها منطقة نشطة مستمرة النمو يتكون منها باقى أجزاء الجسم وتعتبر الرأس والعنق أهم أجزاء جسم الدودة فقد لوحظ أن العائل إذا تخلص من جسم الدودة فإن الإصابة لا تنهى ما دام الرأس والعنق باقيين ولا يلبث العنق أن يعوض الجزء المفقود .

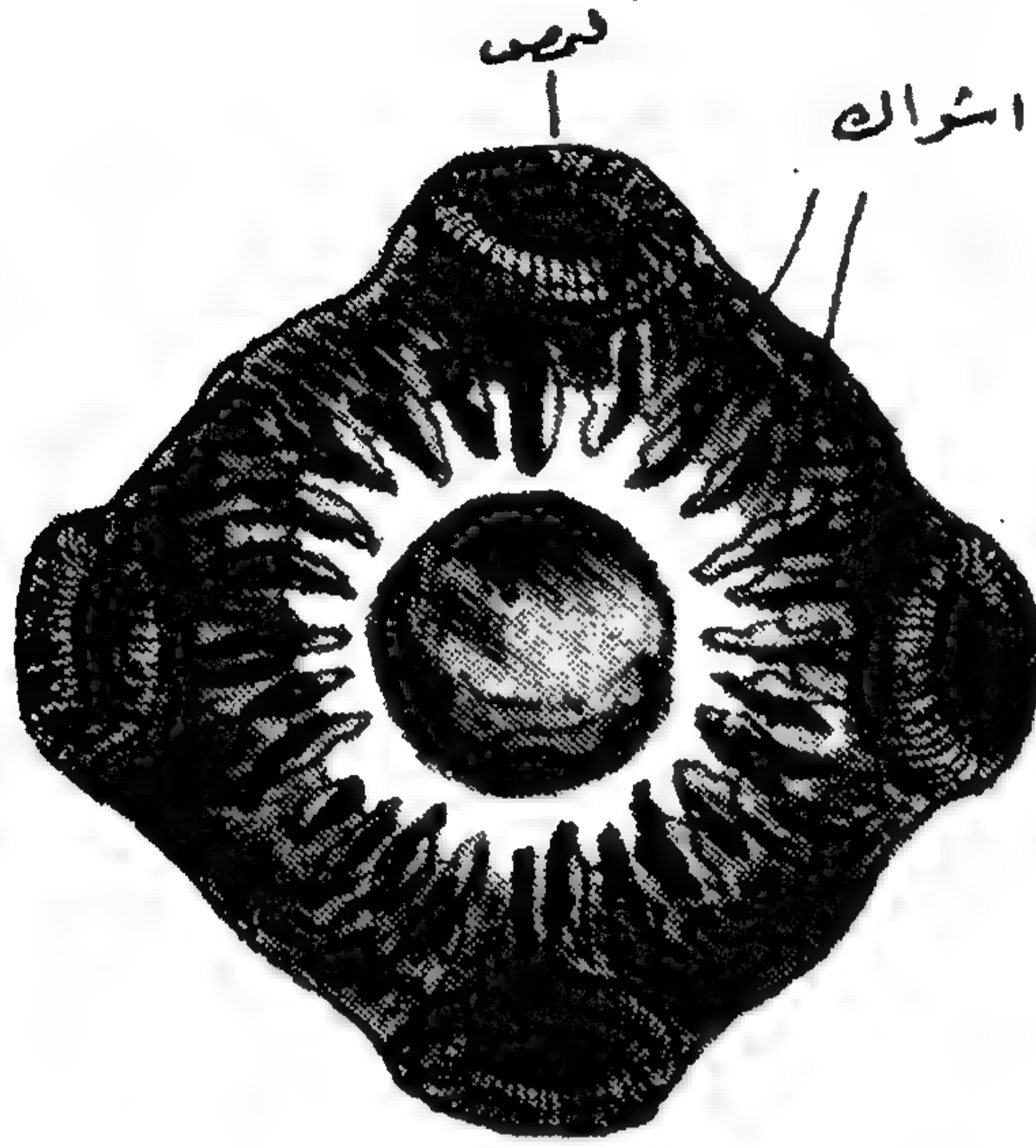


أطوار حياة تينيا سوليوم

ويتكون الجسم خلف منطقة العنق من سلسلة من القطع المتتالية يصل عددها إلى ألى قطعة في تينيا البقر وحوالى ثمانمائة قطعة في تينيا الخنزير ويتراوح طول الجسم في الدودة الأولى بين ١٠ ، ١٥ متر وبين ٤ ، ٧ من الأمتار فى الثانية .

وعندما تتكون قطع الجسم المتتالية من العنق تكون أحدث القطع هى التى تلى العنق مباشرة وكلما تكونت قطعة جديدة أزاحت سابقتها إلى الخلف ويلاحظ أن الشريط الذى يتكون منه جسم الدودة يبدأ ضيقاً فى المنطقة التى تلى العنق حيث

توجد أحدث القطع تكوناً وأصغرهما سنّاً وهي تتميز بأن عرضها أكبر من طولها، والأعضاء التناسلية فيها غير ناضجة ثم يزداد اتساع الشريط تدريجياً كلما اتجهنا إلى الخلف حيث توجد القطع تامة النضج التي تظهر مربعة الشكل تقريباً أما الجزء الأخير من الجسم فتشغله أقدم القطع تكوناً وأكبرها سنّاً وأكثرها نضوجاً ويكون



رأس تينيا سوليوم من أعلى

طول القطعة أكبر من عرضها ويتراوح أقصى طول من ١٤ ، إلى ٢٠ ملليمترًا كما يبلغ أقصى عرض من ٧ إلى ١٠ ملليمترات .

* الأعضاء الداخلية ووظائف الحياة

تعتبر الديدان الشريطية مثالا واضحاً لما تفرضه حياة التطفل على الحيوان الطفيلي من تحور وما تطبعه به من طابع خاص يتضمن نمواً في بعض الأعضاء واختزالاً في أخرى بما يلائم ظروف التطفل وتاريخ الحياة .

* التغذية

سبقت الإشارة إلى أن الديدان الشريطية تعيش في الأمعاء الدقيقة للإنسان حيث يتوفر الغذاء جاهزاً مهضوماً لا يتطلب من الدودة إلا امتصاصه وتمثيله لذلك لا توجد فتحة فم ولا توجد قناة هضمية بل تتغذى الدودة بامتصاص المواد

الغذائية الذائبة التي تحتويها الأمعاء وخاصة المواد الكربوهيدراتية، ويتم الامتصاص من جميع سطح الجسم وبذلك يصل الغذاء إلى كل جزء من أجزائه . واختفاء القناة الهضمية في الديدان الشريطية يمثل أقصى ما وصلت إليه الملازمة في الديدان الطفيلية لظروف التطفل وللصورة التي يوجد عليها الغذاء وقد أشرنا إلى تفرع القناة الهضمية وتشعبها في الدودة الكبدية بما يناسب تغذيتها على عصارات الكبد ، ووجود قناة هضمية بسيطة غير متفرعة في ديدان البلهارسيا التي تتغذى بالدم وما يحتويه من غذاء ذائب أما هنا فلا توجد قناة هضمية على الإطلاق .



* الجليد (Cuticle)

يغطي جسم الدودة جليد (Cuticle) سميك يتكون من مادة بروتينية منفذة تسمح بامتصاص الغذاء وترسب فيها حبيبات من كربونات الكالسيوم يرجح أن تكون لها فائدة في معادلة أثر الأحماض التي قد تحتويها عصارات الهضم كما تنتشر بالجليد غدد تفرز سائلا يعتقد أنه يحول دون تطفل ديدان أخرى في الأمعاء حتى

تنفرد الدودة الشريطية بالمأوى والغذاء ولذلك تسمى هذه الدودة أحياناً بالدودة الوحيدة .

* الحركة والحس

تنتشر تحت الجليد طبقات من عضلات طويلة ودائرية ومائلة تساعد بانقباضها وانبساطها على قيام الدودة بالحركة الفضيلة التي قد تلجأ إليها إذا اشتدت الحركة الدودية للأمعاء أو عند انفصال القطع الناضجة وتجوها داخل الأمعاء حتى تخرج من جسم العائل ولا توجد بالدودة أعضاء خاصة بالحركة ولا بالحس وهناك جهاز عصبي بسيط يبدأ بمركز عصبي في الرأس يمثل المخ ويمتد منه حبلان عصبيان يسيران على جانبي كل قطعة من قطع الجسم ويكون هذا الجهاز العصبي البسيط لإحداث التوافق الفضيل بين قطع الجسم المختلفة التي يمكن اعتبار كل منها حيواناً مستقلاً قائماً بذاته .

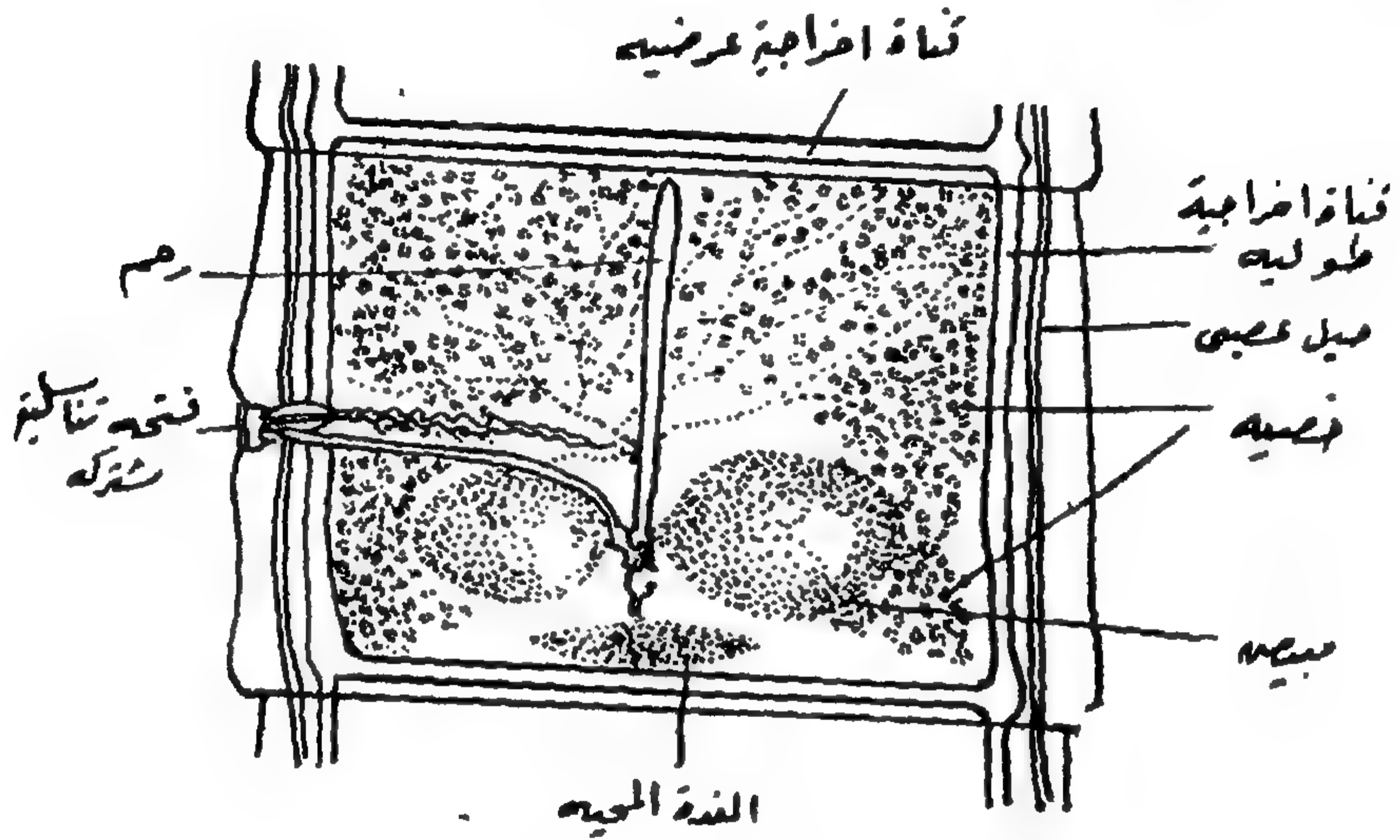
* الإخراج

يتركب الجهاز الإخراجي في الديدان الشريطية كما في باقي الديدان المفلطحة من عدد من الخلايا اللهبية تنتشر بين الأنسجة وتؤدي إلى قنوات إخراجية تنتهي كلها إلى قناتين رئيسيتين تمتدان على جانبي كل قطعة من قطع الجسم في محاذاة الحبلين العصبيين ، وفي الحافة الخلفية لكل قطعة تمتد قناة بولية مستعرضة تتصل بين القناتين الطوليتين اللتين تلتقيان في القطعة الخلفية الأخيرة وتفتحان بفتحة واحدة .

* التكاثر

يتضح مما تقدم أن كل قطعة من قطع الجسم يمتد بها حبلان عصبيان وأنايب إخراجية كما يمتلئ فراغ القطعة بمجموعة كاملة من أعضاء التناسل المذكورة والمؤنثة ولذلك يمكن اعتبار كل قطعة حيواناً مستقلاً يحتوى على جميع الأعضاء الأساسية اللازمة كما يمكن النظر إلى الدودة كلها على أنها مستعمرة من الأفراد . ولو أننا فحصنا جميع القطع التي يتكون منها جسم الدودة أمكننا أن نتبع المراحل المختلفة لتكوين الأعضاء التناسلية ونموها . . ففي القطع الحديثة القرية من

للعنق نجد أن الأعضاء التناسلية لم تتكوّن بعد ، وإذا ما اتجهنا إلى الخلف وجدنا أن القطع التالية يبدأ فيها ظهور الأعضاء المذكورة دون المؤنثة أما القطع التي تشغل الجزء الأوسط من الجسم فيحتوى كل منها على الأعضاء المذكورة والمؤنثة ، وتتكون المذكورة من خصية كبيرة تملأ فصوصها فراغ القطعة أما الأعضاء المؤنثة فتتكون من مبيضين يشغلان الجزء الخلطى من القطعة ورحم يمتد في الجزء الأوسط منها ويظهر على أحد جانبي القطعة الناضجة بروز توجد عليه الفتحة التناسلية المشتركة .

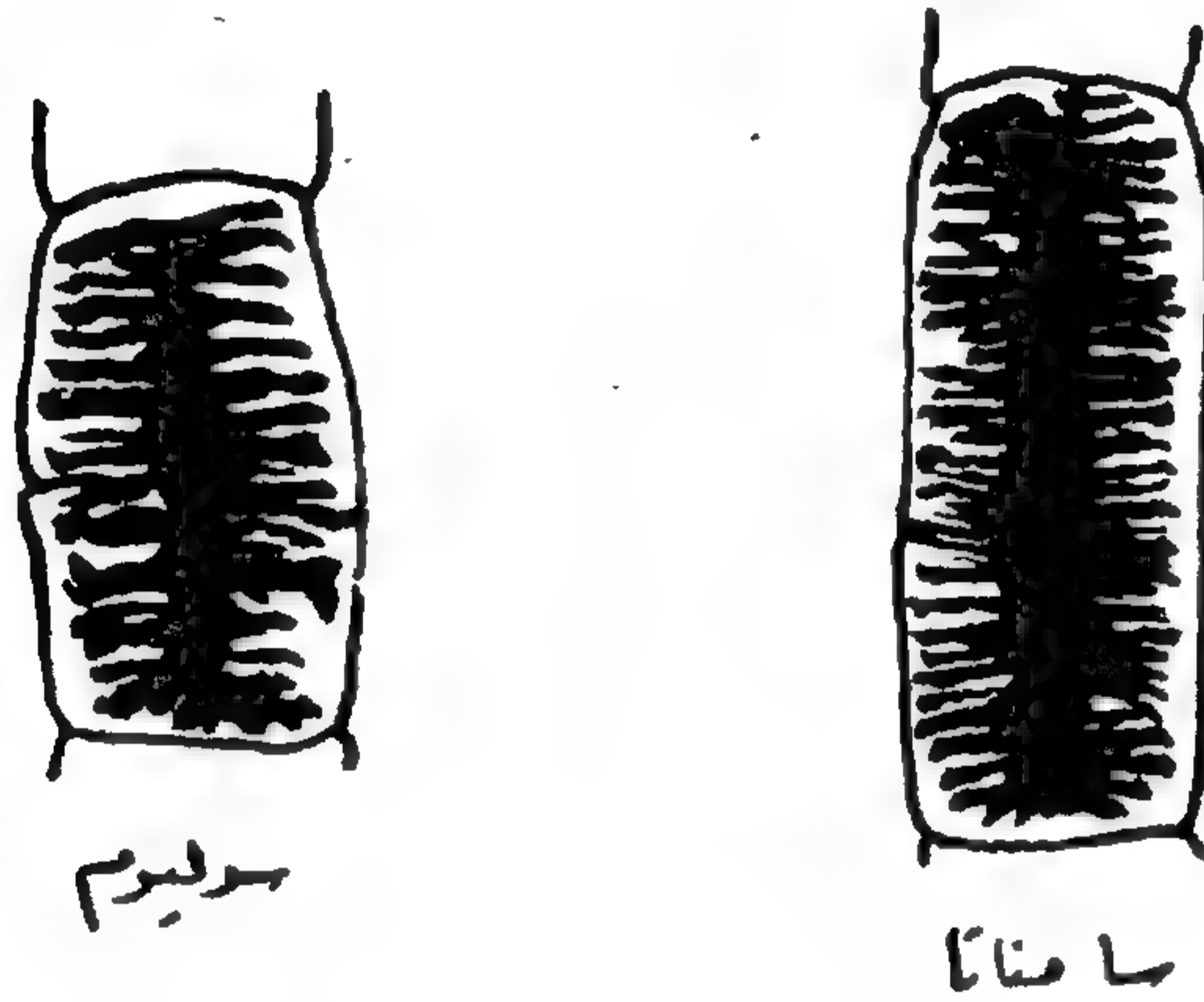


الأعضاء الداخلية في قطعة من الدودة الشريطية

ولما كانت الأعضاء التناسلية لا تنضج كلها في وقت واحد وكانت الأعضاء المذكورة تسبق المؤنثة في النمو غالباً فمن المرجح ألا يتم التلقيح ذاتياً داخل القطعة الواحدة والغالب أن يتم التلقيح الذاتى بين قطعتين متاليتين إذا تقاربت القطعتان نتيجة انثناء جسم الدودة داخل تجويف الأمعاء ، وتنتقل الحيوانات المنوية من القطع العليا إلى القطع التي تليها أما التلقيح الخلطى بين دودتين مختلفتين فقلما يحدث إذ يندر وجود أكثر من دودة واحدة في أمعاء العائل الواحد .

وبعد انتهاء التلقيح يدفع البيض المخصب إلى الرحم الذي يزداد في الحجم وتظهر له تفرعات تشغل الجزء الأكبر من القذاعة الناضجة ويختلف عدد فروع الرحم باختلاف نوع الدودة ويستخدم في التمييز بين الأنواع في تينيا ساجناتا يتفرع الرحم فروعاً كثيرة يتراوح عددها بين ١٥ ، ٣٥ فرعاً على كل جانب أما في

التي تانيا سوليوم فيتراوح عدد الفروع بين ٧ ، ١٢ فرعاً على كل جانب وتمتلى هذه الفروع بعدد كبير من البيض المخصب يصل إلى ٩٠ ألف بيضة في القطعة الواحدة في دودة الساجناتا ، ٥٠ ألف بيضة في حالة السوليوم . وفي أثناء وجود البيض المخصب داخل الرحم يتم نضوجه وينمو داخل كل بيضة جنين كرى الشكل له ست شوكلات ويحاط بقشرة كيتينية سميكة تتخللها ثقب شعاعية دقيقة ويبلغ قطر البيضة الناضجة عندئذ حوالي ٤٠ ميكرونًا .



تفرعات الرحم في القطع الناضجة

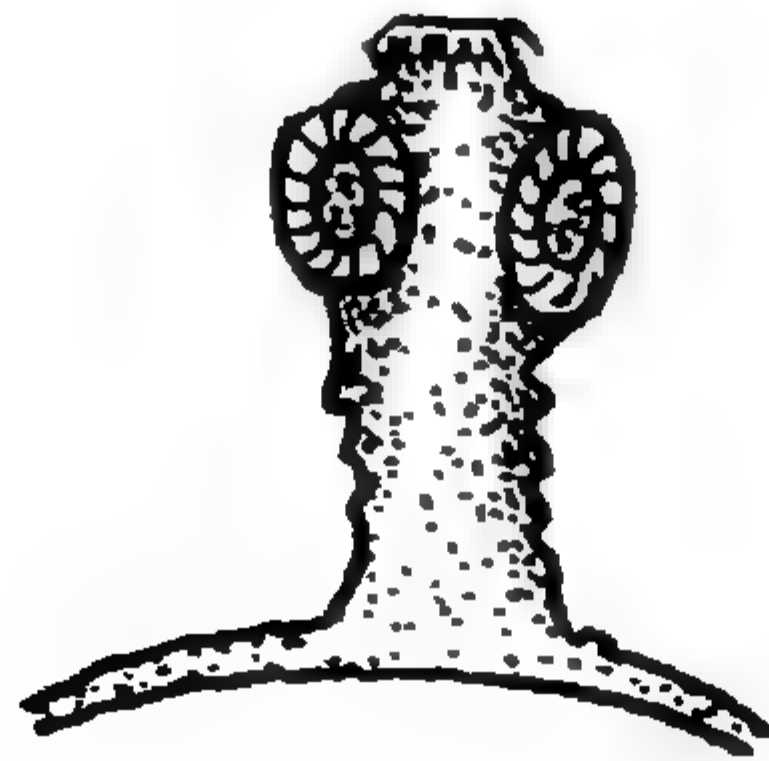
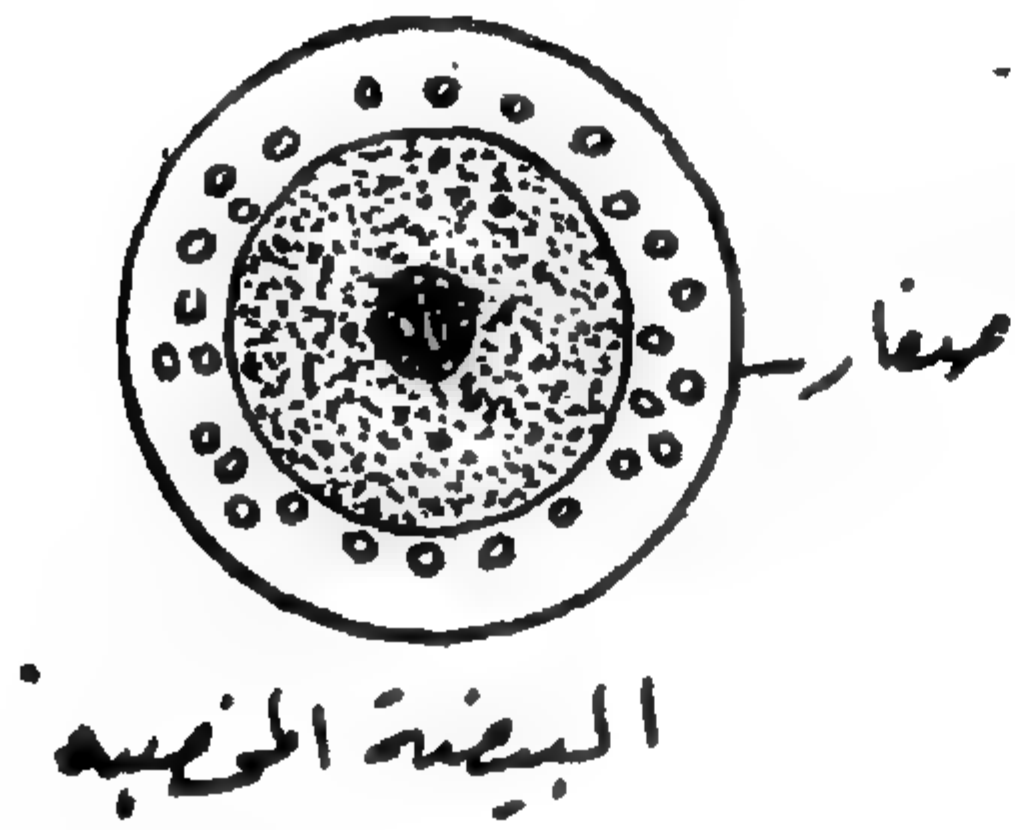
* تاريخ الحياة

تتخذ الديدان الشريطية من الإنسان عائلاً أساسياً لها وبعد أن يتم التلقيح ويمتلى الرحم في القطع الناضجة بالبيض المخصب . . تضر أعضاء التناسل ولا يظهر في القطع الخلفية إلا الرحم المتفرع ولا بد لاستمرار النوع من انتقال الدودة إلى عائلاً وسيط هو البقر في حالة التينيا ساجناتا والخنزير في حالة تينيا سوليوم . ويتم ذلك بانفصال القطع الخلفية الناضجة وخروجها مع البراز خارج جسم العائل وقد لوحظ أن القطع في حالة تينيا سوليوم تنفصل في مجموعات تخرج بقوة طرد الأمعاء لها ، أما في التينيا ساجناتا فتتفصل القطع المحملة بالبيض واحدة واحدة كثيراً ما تزحف بقوتها العضلية حتى تخرج وتظهر على جسم المريض أو فراشه أو بين ملابسه .

وخروج القطع الناضجة مع براز العائل هو العرض الرئيسى الذى يستدل

منه على الإصابة بالديدان ويمكن التحقق من نوع الدودة بالفحص الميكروسكوبي لتلك القطع وملاحظة تفرعات الرحم كما سبق الذكر :

وتظل القطع الناضجة في براز العائل تتعفن وتحلل ويبقى البيض المحتوى على الأجنة دون أن يطرأ عليه أى تغيير وتستطيع الأجنة أن تحتفظ بحيويتها تحت الظروف المناسبة من الرطوبة والحرارة مدة طويلة تصل إلى أربعة شهور ، حتى تسوق الصدقة بقرة أو خنزيراً ليتغذى على الفضلات الآدمية المحتوية على عدد كبير من البيض الناضج .

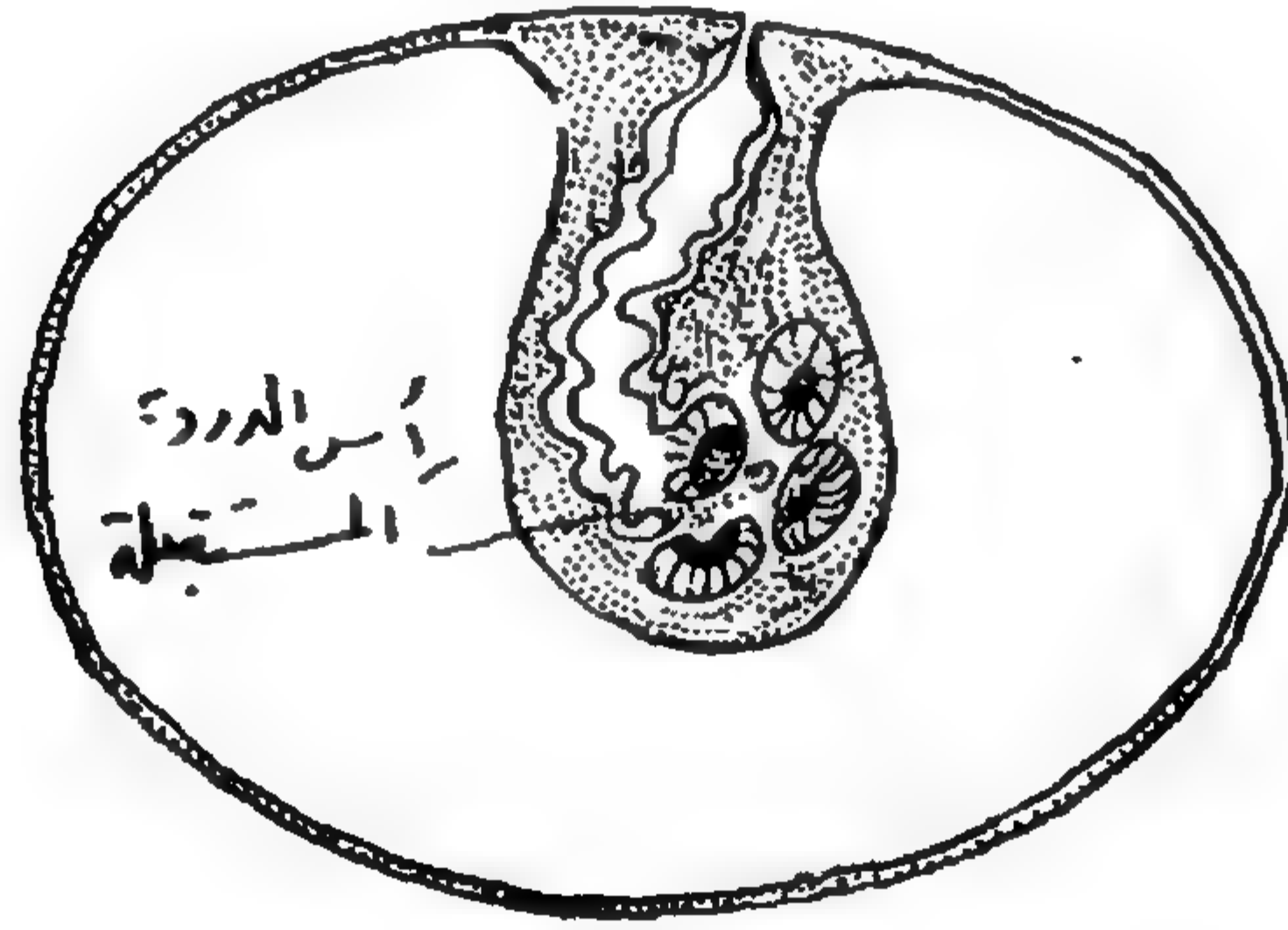


رأس الدودة الثانية بعد انقارها

أطوار الحياة في الدودة الشريطية (سليوم)

وفي معدة البقرة أو الخنزير تذوب قشرة البيض وينشط الجنين ذوالست شوكلات ويحترق بواسطتها جدار المعدة أو الأمعاء ليدخل في وعاء ليمفاوى أو دموى ويسير في الدورة الدموية العامة حتى يستقر في الأنسجة الضامة بين العضلات وخاصة عضلات القلب والكتف واللسان .

وعندما يستقر الجنين في العضلات يفقد أشواكه وتطراً عليه عدة تغيرات تستغرق مدة شهرين يتحول في نهايتها إلى حوصلة بيضية الشكل تمتلئ بسائل يشبه اللبن يبرز فيه من الداخل جزء من جدار الحوصلة ينمو منه رأس دقيق يحمل كل مميزات الرأس في الدودة اليافعة إلا أنه يكون مقلوباً أى أن فتحات الممصات تتجه فيه نحو الداخل ويسمى هذا الطور بالدودة المثانية (Bladderworm) التى تظهر بين عضلات العائل الوسيط على شكل بثور بيضاء يتراوح قطرها بين ٥ ، ٨ مليمترات .

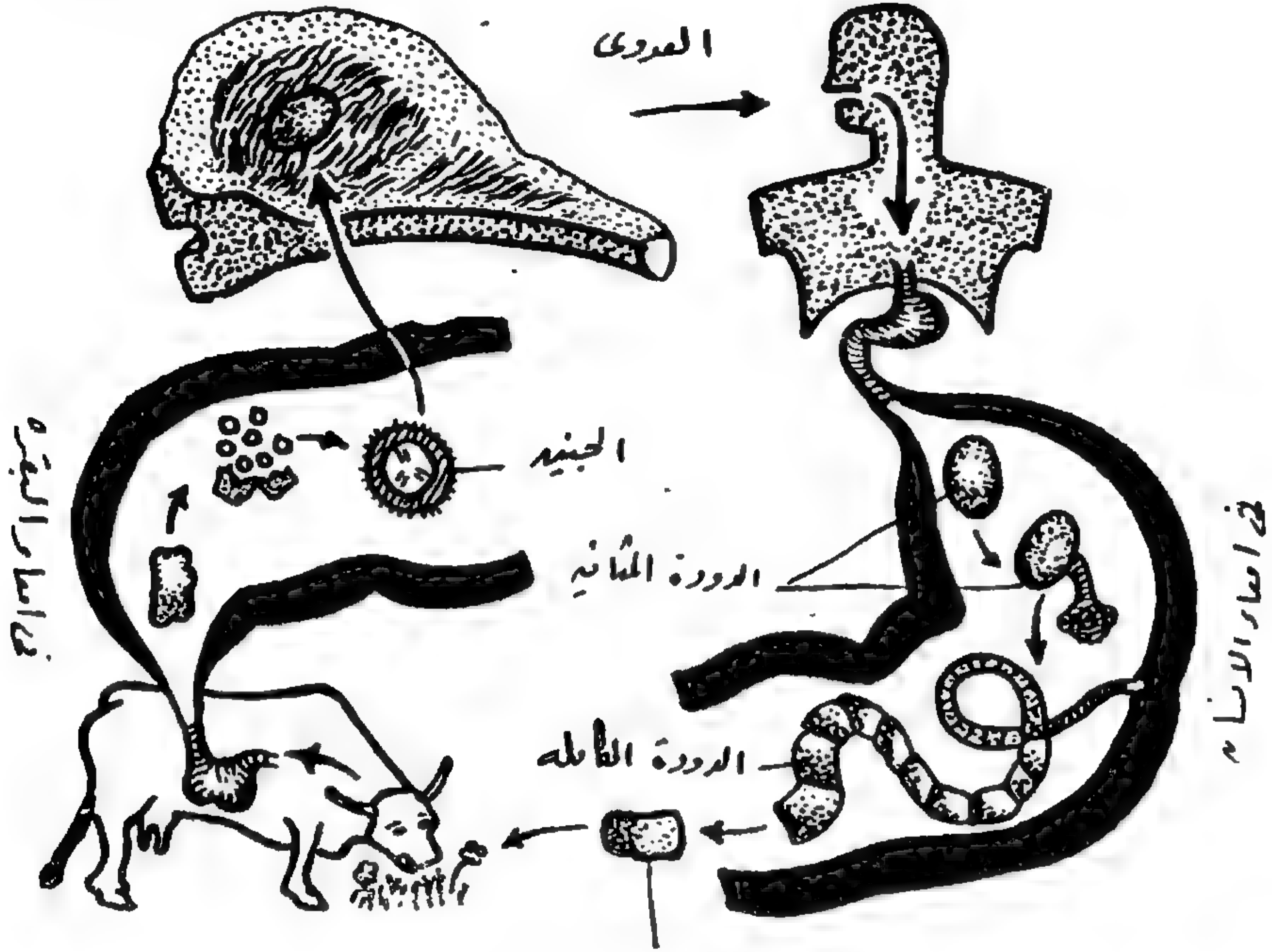


الدودة المثانية في تينيا ساجناتا

والديدان المثانية هي الطور المعدى في دورة حياة الدودة الشريطية فإذا تناول الإنسان لحماً مصاباً بالديدان المثانية دون أن يطهى اللحم طهيًا جيداً يكفى لقتل هذه الأطوار حدثت العدوى وفي معدة الإنسان تتخلص الدودة المثانية مما حولها من عضلات، وفي أول الأمعاء ينفرد رأس الدودة بحيث تصبح الممصات متجهة نحو الخارج وينمو العنق وتذوب المثانة ثم تتعلق الرأس بجدار الأمعاء بواسطة الممصات أو الممصات والأشواك حسب نوع الدودة وينشط العنق فتتكون منه قطع اللحم واحدة تلو الأخرى وتدفع الحديثة سابقها إلى الخلف ويزداد عدد القطع

ويزداد طول الدودة تبعاً لذلك وتمتد في تجويف الأمعاء حيث تظل مغمورة في محتوياتها من الغذاء المهضوم ويتم نضج القطع في خلال ثلاثة شهور تبدأ بعدها القطع الناضجة في الانفصال وتظهر في براز العائل ثم تعيد تاريخ الحياة .

الدورة المائية المعقولة



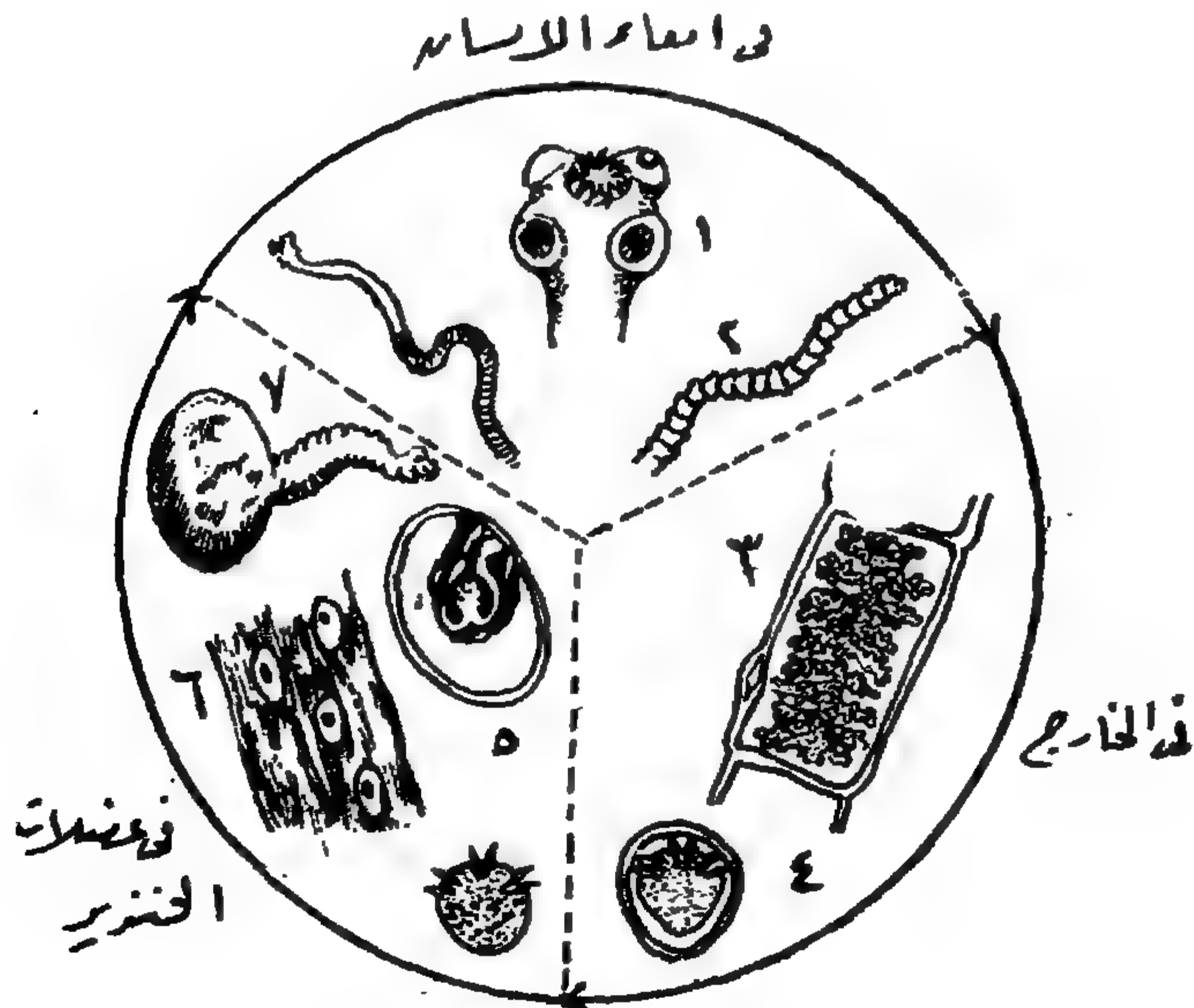
دورة حياة الدودة الشريطية (ساجناتا)

يتضح مما تقدم أن دورة الحياة في الدودة الشريطية خالية من كثير من التعقيد الذي صادفناه في غيرها من الديدان المفلطحة وعلى الرغم من تطفلها في عائلين إلا إننا لا نلاحظ فيها تبادلاً للأجيال إلا إذا اعتبرنا كل قطعة من قطع الجسم فرداً مستقلاً ونظرنا إلى تكون القطع من العنق على أنه نوع من التكاثر اللاجنسي . ولقد رأينا في كل من الدودة الكبدية وديدان البلهارسيا أن البيضة الواحدة تتكاثر داخل العائل الوسيط لتنتج عدداً كبيراً من الأفراد مما يساعد على استمرار النوع أما في الدودة الشريطية فالبيضة الواحدة تستقر في جسم العائل الوسيط ثم لا يطرأ عليها أي تكاثر بل ينتج من كل بيضة دودة واحدة . غير أنه يعوض ذلك أن الدودة اليافعة تتكون من عدد كبير من القطع تحتوي كل قطعة منها على أعضاء تناسلية كاملة لها القدرة على إنتاج بضعة آلاف من البيض المخصب .

كما يلاحظ على تاريخ الحياة هنا خلو الدورة من أطوار متحركة كالمراسيديوم والسركاريا التي وجدناها في دورة حياة الديدان المفلطحة السابقة والتي تقوم بدور إيجابي في البحث عن العائل الأساسي والعائل الوسيط فتساعد على انتشار النوع وتضمن اكتمال الدورة إلى حد كبير وعلى ذلك فالانتقال من العائل الأساسي إلى العائل الوسيط ومن العائل الوسيط إلى العائل الأساسي في دورة حياة الديدان الشريطية يعتمد على علاقة التغذية التي تربط بين هذين العائلين . . . وهي علاقة تخضع لكثير من الظروف والمصادفات وتسبب قلة انتشار الإصابة بالديدان الشريطية بالنسبة لغيرها من الديدان الطفيلية المفلطحة .

* طريقة العدوى

تم عدوى الإنسان بالديدان الشريطية إذا تناول لحوماً مصابة بالديدان المثانية، وكانت اللحوم غير جيدة الطهي ومن المعروف أن شئ اللحوم يؤثر على السطح الخارجي فقط . أما الأجزاء الداخلية منها فلا يكفي ما يصل إليها من الحرارة لقتل ما قد يكون بها من ديدان مثانية ، كما أن عمليات التجفيف والتدخين والتبريد التي تستخدم في حفظ اللحوم لا تكفي غالباً لقتل تلك الأطوار .



دورة حياة الديدان الشريطية (سوليوم)

وإذا ابتلع الإنسان طعاماً ملوثاً بالبيض الناضج للدودة الشريطية كالخضروات المسمدة بالفضلات الآدمية فغالباً لا تكتمل الدورة ، غير أنه في بعض الحالات وخاصة في تينيا سوليوم أمكن أن يقوم الإنسان بدور العائل الوسيط كما وجد في حالات أخرى أن بعض القطع الناضجة في أمعاء الإنسان وجدت طريقها إلى المعدة وهناك ذابت قشرة البيض واخترقت الأبجته بجدار المعدة لتستقر في العضلات وبذلك يكون الإنسان قد قام بدور العائل الأساسي والعائل الوسيط في وقت واحد . وينشأ الضرر في مثل هذه الحالات إذا استقرت الأبجته في المخ أو كرة العين أو الرئتين وكونت الديدان المثانية التي تسبب اختلالاً كبيراً في وظائف تلك الأعضاء .

* الأعراض والأضرار

كثيراً ما يصاب الإنسان بالدودة الشريطية دون أن تظهر عليه أعراض معينة ولا تكتشف الإصابة إلا عند خروج قطع الدودة مع براز المصاب وقد وجد أن الأطفال يكونون أكثر تأثراً بالإصابة من الكبار ، إذ يكثر إحساسهم بالجوع نتيجة سلب الدودة لجزء من الغذاء المهضوم وتفتح الشهية لتناول الطعام بشكل ملفت للنظر كما يترتب على ذلك نقص في الوزن وفقر دم وتكون الإصابة مصحوبة بآلام في البطن واضطرابات في الهضم تظهر في شكل نوبات من الإسهال والإمساك وفي بعض الحالات تبلغ الدودة طولاً كبيراً لا تتسع له الأمعاء رغم طولها (طول الأمعاء الدقيقة للإنسان في المتوسط ٦ مترات) مما تضطر معه الدودة إلى الانثناء والالتفاف وقد يؤدي ذلك إلى انسداد في الأمعاء يعوق مرور الطعام فيها ويسبب اختلالاً في وظيفتها . . وفي حالات نادرة ينشأ من تعلق رأس الدودة بجدار الأمعاء تقرحات في هذا الجدار وخاصة في تينيا سوليوم التي تتعلق بالأشواك إلى جانب المصحات وكثيراً ما تتلوث القروح بالبكتيريا فتلتهب الأمعاء .

وقد يتسبب عما تفرزه الدودة من سموم إصابة المريض ببعض الاضطرابات العصبية التي تظهر في شكل نوبات تشنجية تشبه حالات الصرع . وكثيراً ما تكون مقاومة المريض كافية للتغلب على نشاط الديدان فتبقى متطفلة في جسمه دون أن تسبب له أضراراً شديدة وقد يستمر ذلك مدة طويلة بلغت في بعض الحالات عشر سنوات وفي حالات أخرى خمساً وعشرين سنة .

الوقاية والعلاج

تعتمد الوقاية على تجنب أكل اللحوم إلا بعد طهيها طهيًا جيدًا وقد وجد أن الديدان المثانية تهلك في درجة ٥٥°م وهي درجة يمكن الوصول إليها بالغليان أما إذا أريد شئ اللحم فيحسن أن تقطع قطعاً صغيرة ضمناً للوصول الحرارة إليها وعند طهي لحم البقر يراعى أن يستمر الطهي حتى يزول اللون الأحمر للحوم وعلى كل حال يحسن تجنب أكل اللحوم المذبوحة خارج المذابح العامة (السلخانات) التي تشدد فيها الرقابة على اللحوم ويتم إبادة المصاب منها بعد فحصه والتأكد من وجود الديدان المثانية التي تكثر عادة في عضلات القلب واللسان والفك في البقر والعجول أما في الخنزير فيكثر وجودها في عضلات القلب والكتف والرقبة والضلوع .

وعند اكتشاف الإصابة بالديدان الشريطية عن طريق مشاهدة القطع الناضجة في البراز يجب المبادرة بالعلاج وتستعمل في ذلك مواد طاردة للديدان مثل خلاصة النباتات السرخسية (Male Fern) وتستعمل في الوقت الحاضر بعض المركبات الحديثة مثل الأكرانيل (Acranil) والأتبرين والميباكرين ويقتصر عملها على تخدير الدودة فتقل شدة تعلق رأسها بجدار الأمعاء ويسهل التخلص منها بأخذ شربة مسهلة عقب تناول الدواء وتجري حديثاً تجربة مزيج من القصدير وأكسيد القصدير وكلوريد الزنك في طرد الديدان وفي كل الحالات يجب التحقق من التخلص المريض من رأس الدودة وعنقها وإلا تجدد نمو الدودة إذا بقيت الرأس في جسم المريض .

ولكى يتم القضاء على انتشار الدودة قضاء تاماً يجب حماية غذاء الماشية من التلوث بالفضلات الآدمية وقد وجد أن البيض الناضج يحتفظ بحيويته في الحشائش الرطبة بضعة شهور .

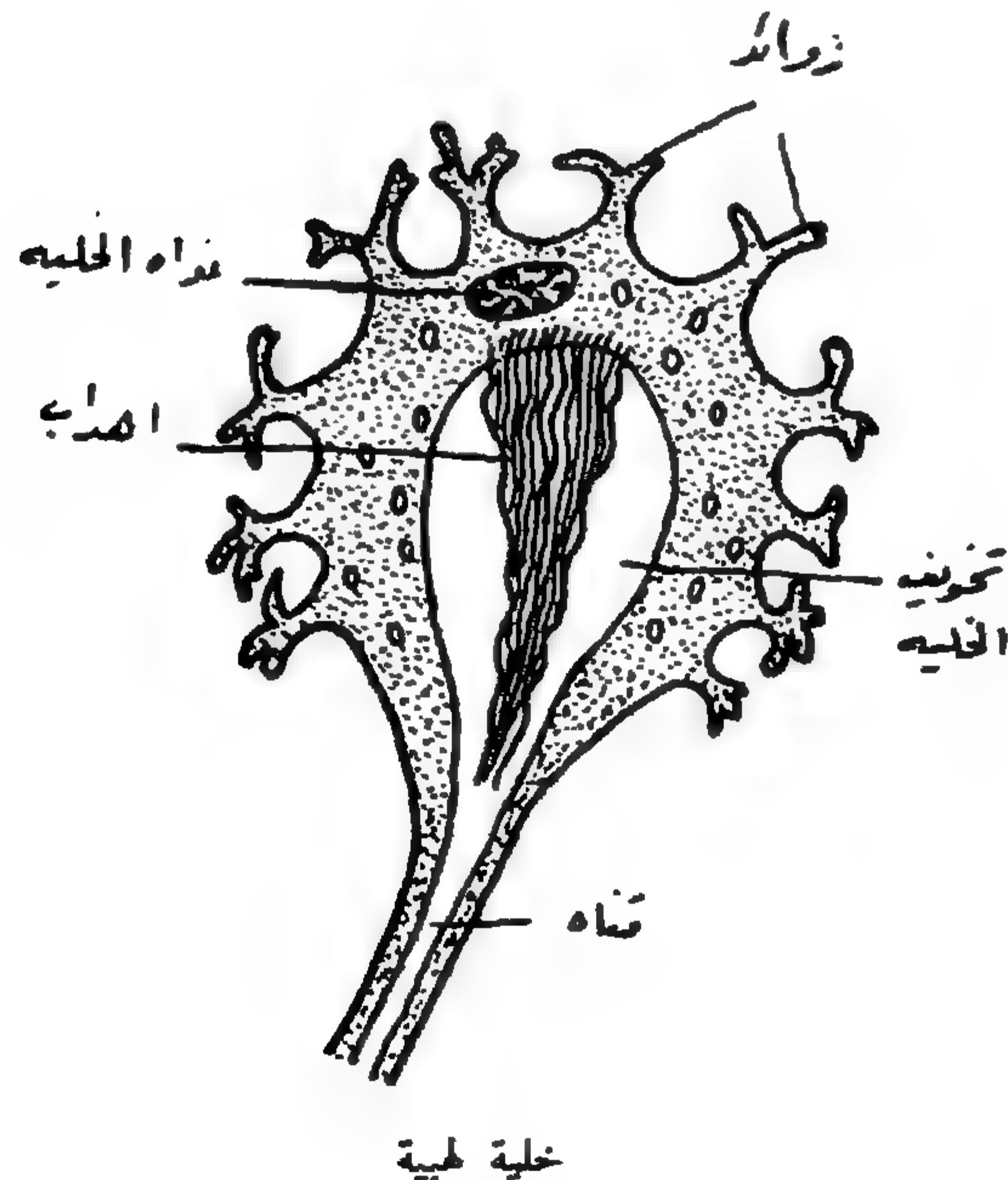
المميزات العامة للديدان المفلطحة

تضم شعبة الديدان المفلطحة عدداً من الحيوانات اللافقارية يعيش قليل منها معيشة حرة ومعظمها يعيش متطفلاً في الإنسان والحيوان ويسبب أضراراً تؤثر في مستوى الإنتاج .

ونحن إذا استعرضنا الديدان المفلطحة التي سبقت لنا دراستها أمكن أن نلاحظ أوجه شبه كبيرة بينها من حيث تركيب الجسم وقيامها بالوظائف الحيوية ويمكن اعتبار هذا التشابه صفات تميز هذه الديدان عن غيرها وتبرر وضعها في شعبة واحدة مستقلة ونوجز فيما يلي أهم الصفات المشتركة المميّزة لهذه الشعبة :

أولاً : تشترك جميع الديدان المفلطحة في أنها حيوانات عديدة الخلايا اللافقارية ، ذات جسم لين منبسط رقيق يشبه ورقة النبات في التريماثودا (الرتبة التي تضم الديدان الكبدية وديدان البلهارسيا) ويشبه الشريط في رتبة الستودا التي تضم الديدان الشريطية .

ثانياً : يتركب الجسم في المفلطحات من ثلاث طبقات من الخلايا تسمى الأكتودرم أى الطبقة الخارجية الوقائية ، والأندودرم الذى تتكون منه القناة الهضمية ويتوسطها الميزودرم الذى تنشأ منه الأعضاء الداخلية الأخرى كأعضاء التناسل وأعضاء الإخراج وتتميز الديدان المفلطحة عن غيرها من الحيوانات ذات الثلاث طبقات في أن الميزودرم يكون نسيجاً ضاماً من الخلايا تربط الأعضاء ببعضها دون أن يكون هناك تجويف داخلى .



خلية لهية

ثالثاً : يغطي الجسم في الديدان المفلطحة مجليد (Cuticle) من مادة بروتينية يفرزها الأكتودرم وقد تنمو من الجليد أهداب أو أشواك وفي الأنواع الطفيلية يفرز الجليد سوائل تعادل أثر المواد التي توجد في الوسط الذي تتطفل فيه الديدان .

رابعاً : لا توجد أعضاء خاصة للحركة وينتشر تحت الجليد طبقات من العضلات الطولية والدائرة والمائلة تساعد بانقباضها وانبساطها على قيام الحيوان بالحركة اللازمة .

خامساً : لا توجد أعضاء حس خاصة والجهاز العصبي بسيط يتكون من عدد قليل من العقد العصبية وأحبال عصبية تمتد بطول الجسم .

سادساً : القناة الهضمية توجد بصورة مبسطة تبدأ بفتحه الفم ولا توجد فتحة شرج . وقد تختفي القناة الهضمية كلية في بعض الأنواع المتطفلة .

سابعاً : تتميز الديدان المفلطحة بوجود جهاز إخراجي واق يتركب من خلايا لمبية وقنوات بولية فرعية وقنوات رئيسية تفتح غالباً بفتحة إخراجية واحدة .

ثامناً : يحتوى الجسم على أعضاء راقية للتكاثر وفي الأنواع الطفيلية تكون الديدان خنثى في معظم الحالات وتتميز أعضاء التكاثر بصفة عامة بقدرة ملحوظة على إنتاج عدد كبير من البيض ضمناً لاستمرار النوع .

تاسعاً : معظم الديدان المفلطحة طفيلي داخلي ولها دورة حياة معقدة تتضمن التطفل في أكثر من عائل واحد ويظهر بها في الغالب تبادل للأجيال ويصحب التطفل اختزال في بعض الأعضاء ونمو في الأعضاء الأخرى . . .

إرشادات عملية

أولاً : الدودة الكبدية

١ - أحضر كبد ماشية مصابة من المذبح وشقها وتبين وجود الديدان الكبدية في القنوات المرارية .

٢ - لاحظ لون الديدان وشكلها العام وافحصها بواسطة العدسة ، المصان والفتحة التناسلية والفتحة البولية - حاول أن ترى هذه الأجزاء بوضوح بأن تضغط الدودة بين شريحتين زجاجيتين وتفحصها بالعدسة .

٣ - افحص الشريحة المجهزة والملونة للدودة الكبدية وتبين القناة الهضمية وفروعها والقناة البولية الرئيسية ولاحظ أن الأعضاء التناسلية تشغل الجزء الأكبر من جسم الدودة .

٤ - اقطع دودة في موضع خلف المص البطني مباشرة حيث يوجد الرحم ثم استقبل محتوياته على شريحة زجاجية وعليها قطرة ماء وغطها بغطاء الشريحة وافحصها بالمجهر وتبين شكل البيض - اضغط قليلا غطاء الشريحة ينفتح غطاء البيض . ارسم ما تراه .

٥ - افحص قوقع لدينا وتعرف على شكله .

ثانياً : ديدان البلهارسيا

١ - افحص الشريحة المجهزة للديدان البالغة المذكورة والمؤنثة وتبين الشكل العام لها وطولها وموضع المصبات عليها والدرنات على سطح الجسم وقناة الاحتضان في الذكر .

٢ - افحص عينة من بول مصاب ببلهارسيا المجارى البولية وعينة أخرى من براز مصاب ببلهارسيا المستقيم وميز بين نوعي البيض .

- ٣ - خذ قطرة من بول مصاب ببلهارسيا المجارى البولية وأضف إليها قطرة من الماء الدافئ - راقب البيض وتبين انفجار قشرته وخروج الميراسيديوم ذى الأهداب.
- ٤ - افحص الشريحة المجهزة للسركاريا وتبين أجزاء الجسم والذيل وارسم شكلها.
- ٥ - افحص عينات من قواقع البلهارسيا وتعرف على نوعها وشكل كل منهما .

ثالثاً : الديدان الشريطية

- ١ - افحص العينة المحفوظة للدودة الكاملة وتبين مناطق الجسم المختلفة والقطع المتتالية وتدرجها فى الطول والاتساع - ارسم شكلًا عامًا لها .
- ٢ - افحص الشريحة المجهزة لرأس الدودة وعنقها وتبين نوع الدودة من فحص أعضاء التعلق .
- ٣ - افحص الشريحة المجهزة لقطعة تامة النمو وتبين أن القطعة تحتوى على جميع الأعضاء اللازمة وأن أعضاء التناسل تشغل معظم فراغ القطعة .
- ٤ - افحص الشريحة المجهزة لقطعة ناضجة من كل من نوع الدودة وحاول أن تفرق بينهما من تفرعات الرحم .
- ٥ - خذ قطعة ناضجة واضغطها على شريحة ثم افحص البيض الذى يخرج منها وتبين قشرته المستديرة السميكة .
- ٦ - حاول أن تحصل من المذبح على عينة من لحم بقر أو لحم خنزير مصاب بحوصلات الدودة الشريطية وتبين شكلها وحجمها - انزع إحدى الحوصلات وضعها على شريحة زجاجية وافحصها وتبين الرأس والعنق للدودة المستقبلية .

أسئلة

- (١) انتشار البلهارسيا يعتبر من المشاكل الصحية الهامة في مصر .
صف مع الرسم دورة حياة ديدان البلهارسيا و اشرح طريقة العدوى بها وطرق مكافحتها .
- (٢) قارن بين الجهازين الهضمي في كل من الدودة الكبدية ودودة البلهارسيا .
ما هي الأسباب التي من أجلها توضع هاتان الدودتان في قبيلة واحدة ؟
- (٣) كيف تحدث عدوى الإنسان بالدودة الشريطية « ساجناتا » ؟
وما هي الطرق التي تتبع للوقاية منها ومكافحتها ؟
- (٤) كيف تميز بين الذكر والأنثى في ديدان البلهارسيا ؟
اشرح كيف كانت دراسة حياة البلهارسيا وسيلة للقضاء عليها .
- (٥) ما هو الطور المعدى لكل من الديدان الآتية :
الدودة الكبدية .
بلهارسيا المستقيم .
تينيا سوليوم .
- (٦) إذا شكنا مريض من نزول البراز ملوثاً بالدم فما هي الأمراض التي يحتمل أن يكون مصاباً بها ؟ وكيف تتحقق من نوع المرض ؟
وضح ذلك بالرسم .

الفصل الثانى

الديدان الخيطية (الأسطوانية) – النيماتودا Nematodes

مقدمة

تضم هذه الشعبة عدداً كبيراً من الديدان التى تشترك فى الشكل العام للجسم ، وكثير من الصفات التشريحية الدقيقة . وهى كما يدل عليها اسمها ديدان أسطوانية رفيعة معظمها دقيق مدبب الطرفين يشبه الخيط ، وتراوح فى الطول والقطر من ديدان لا تراها العين المجردة إلا بصعوبة إلى ديدان فى حجم وشكل أقلام الكتابة وقد يصل ، الطول فى بعض الأنواع إلى متر أو يزيد .

ولو أن أهمية الحيوان فى الطبيعة كانت تقاس بمقدار ماله من كبر الحجم وضخامة الخثة لما كانت الديدان الخيطية تثير اهتمام أحد أو نستحق عناء الدراسة ، إلا أن — هذه الشعبة من الحيوانات رغم دقة أجسامها تنتشر فى جميع البيئات وتلعب دوراً هاماً فى حياة الناس وهى تضم مجموعة كبيرة من الديدان التى تعيش معيشة حرة فى الماء العذب والماء المالح والطين كما أن عدداً كبيراً من الأنواع يعيش متطفلاً فى الإنسان والحيوان والنبات وسيتبين لنا من الدراسة التالية لبعض الديدان الخيطية الطفيلية وهى ديدان الأسكارس والأنكلستوما والديدان الدبوسية ، ما لهذه الديدان من أهمية كبيرة من الوجهتين الصحية والاقتصادية .

(١) ديدان الأسكارس *Ascaris Lumbricoides*

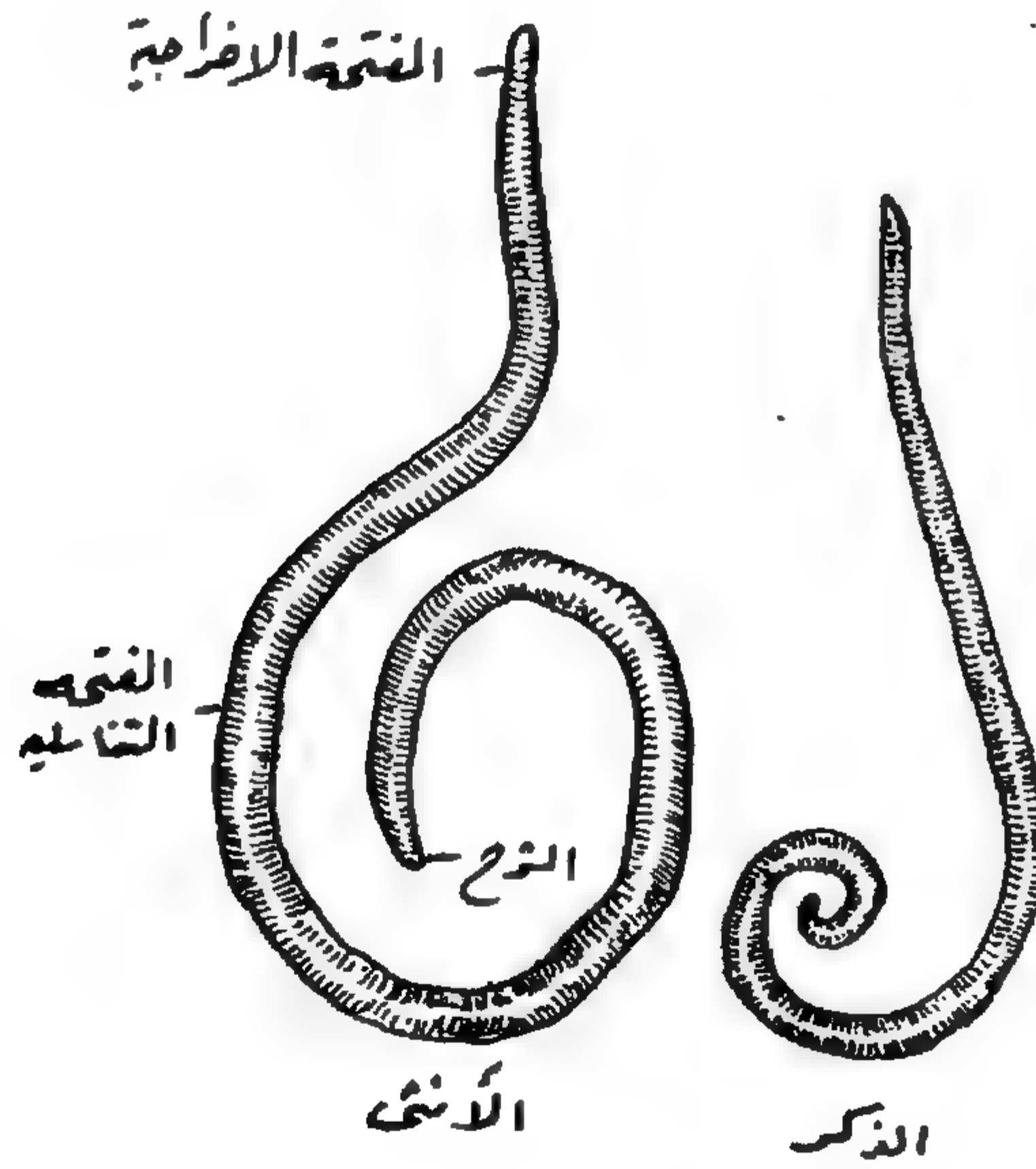
الشكل الخارجى للديدان اليافعة — التميز الجنسى — الخطة العامة لبناء التغذية والإخراج — الجهاز التناسل والتكاثر — تاريخ الحياة — الطور المعدى والعدوى — الأعراض والأضرار والمضاعفات — الوقاية والمكافحة والعلاج .

ديدان الأسكارس

ديدان خيطية طفيلية تعيش فى أمعاء الإنسان بأعداد كبيرة غالباً وهى من أكثر

الديدان الطفيلية شيوعاً في أنحاء العالم ، ويزداد انتشارها بصفه خاصة في المناطق ذات الجو الدافئ الرطب ، حيث تتحالف الظروف الجوية المناسبة والتمسك ببعض العادات الصحية السيئة في العمل على اكتمال دورة حياة الطفيل ونجاحه في الوصول إلى عائلته وانتشار الإصابة بين عدد كبير من السكان .

والإصابة بديدان الأسكارس أو ثعابين البطن معروفة منذ القديم وقد أشار إليها ابن سينا في تقسيمه للديدان وذكر أن الأطفال أكثر تعرضاً للإصابة بها من الكبار ووصف استعمال الزيت المستخلص من نبات الشيح (Artemisia) في طرد الديدان إلا أن دورة حياة الأسكارس لم تعرف تفاصيلها إلا حديثاً عندما تمكن فوستر و رانسوم (Foster & Ransom) في ١٩٢٠ من تتبع الأطوار المختلفة لها واكتشاف طريقة العدوى بها .



ديدان الأسكارس

الشكل الخارجي للديدان اليافة

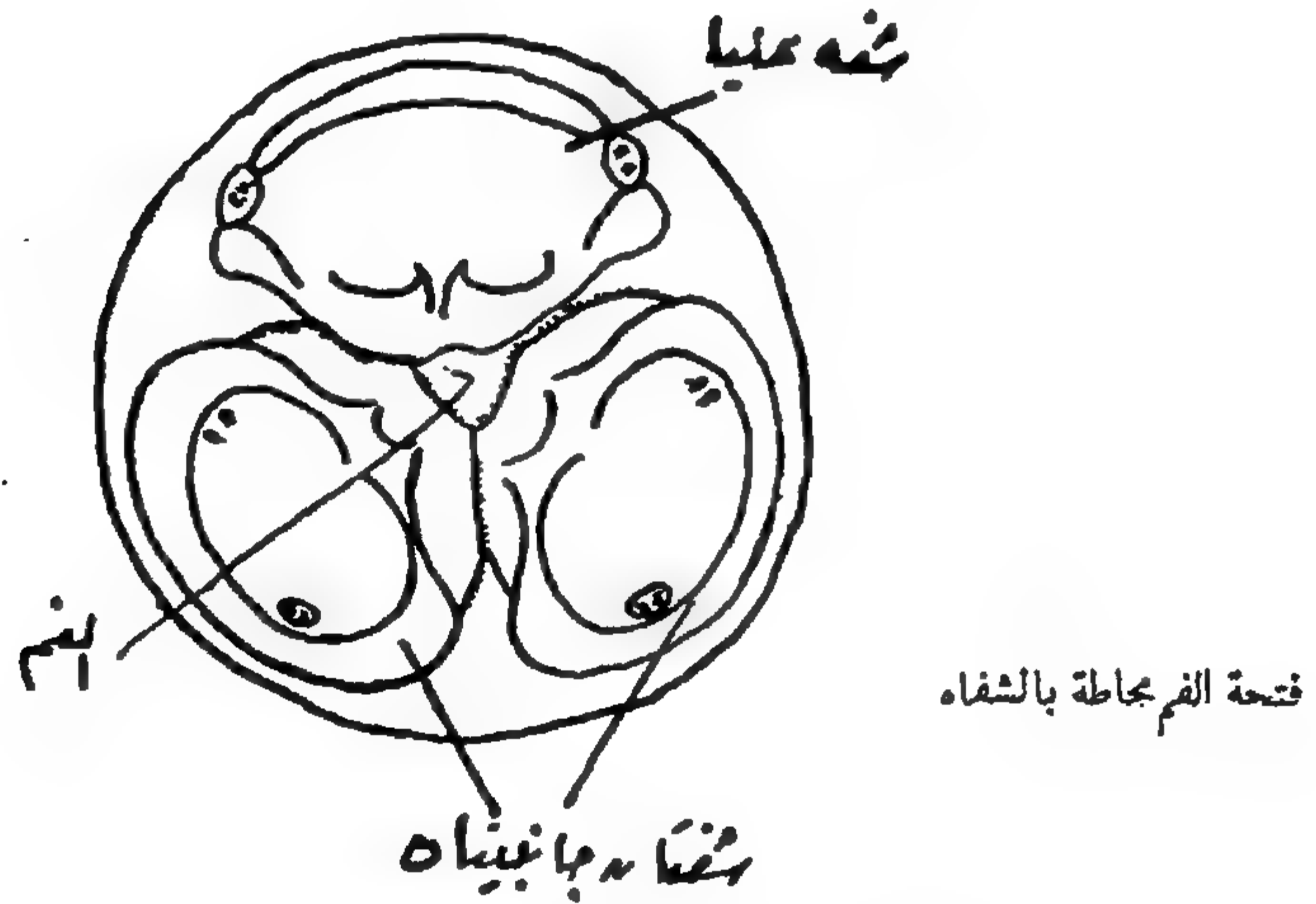
تعتبر ديدان الأسكارس أكثر الديدان الحيطية حجماً وطولاً وتعيش الديدان اليافة متعلقة بجدار الأمعاء الدقيقة أو متجولة فيها ويوجد عادة عدد كبير من الديدان يصل إلى بضع مئات في عائل واحد وعرفت بعض الحالات النادرة بلغ عدد الديدان التي عثر عليها في أمعاء مريض واحد حوالي ثلاثة آلاف دودة .

والجسم في ديدان الأسكارس أسطوانى الشكل مدبب الطرفين ذو جدار أملس غير مقسم إلى عقل أو حلقات يضرب لونه إلى البياض المشرب بحمرة خفيفة ترجع إلى وجود مركب يشبه الهيموجلوبين في جدار الجسم .

وتظهر على جدار الجسم من الخارج أربعة خطوط تمتد بطول الجسم منها اثنان عريضان على الجانبين لونهما بنى فاتح وهما يحددان موضع القناتين الإخراجيتين أما الخطان الآخران فيمثلان الحبلين العصبيين وهما رفيعان، لونهما أبيض باهت يمتد أحدهما في ظهر الدودة والآخر في بطنها .

وتتميز الديدان اليافعة إلى ذكور وإناث يختلفان عن بعضهما اختلافاً واضحاً يسهل معه التعرف عليهما من الخارج دون الالتجاء إلى التشريح الداخلى .

فالدودة الأنثى أطول من الذكر وأغلظ منه إذ يبلغ طولها حوالى ٢٥ سم فى المتوسط وقطرها خمسة مليمترات بينما يبلغ طول الذكر عشرة سنتيمترات وقطره ثلاثة مليمترات كما يتميز الذكر بالتواء الطرف الخلقى نحو السطح البطنى للجسم التواء شديداً واضحاً .

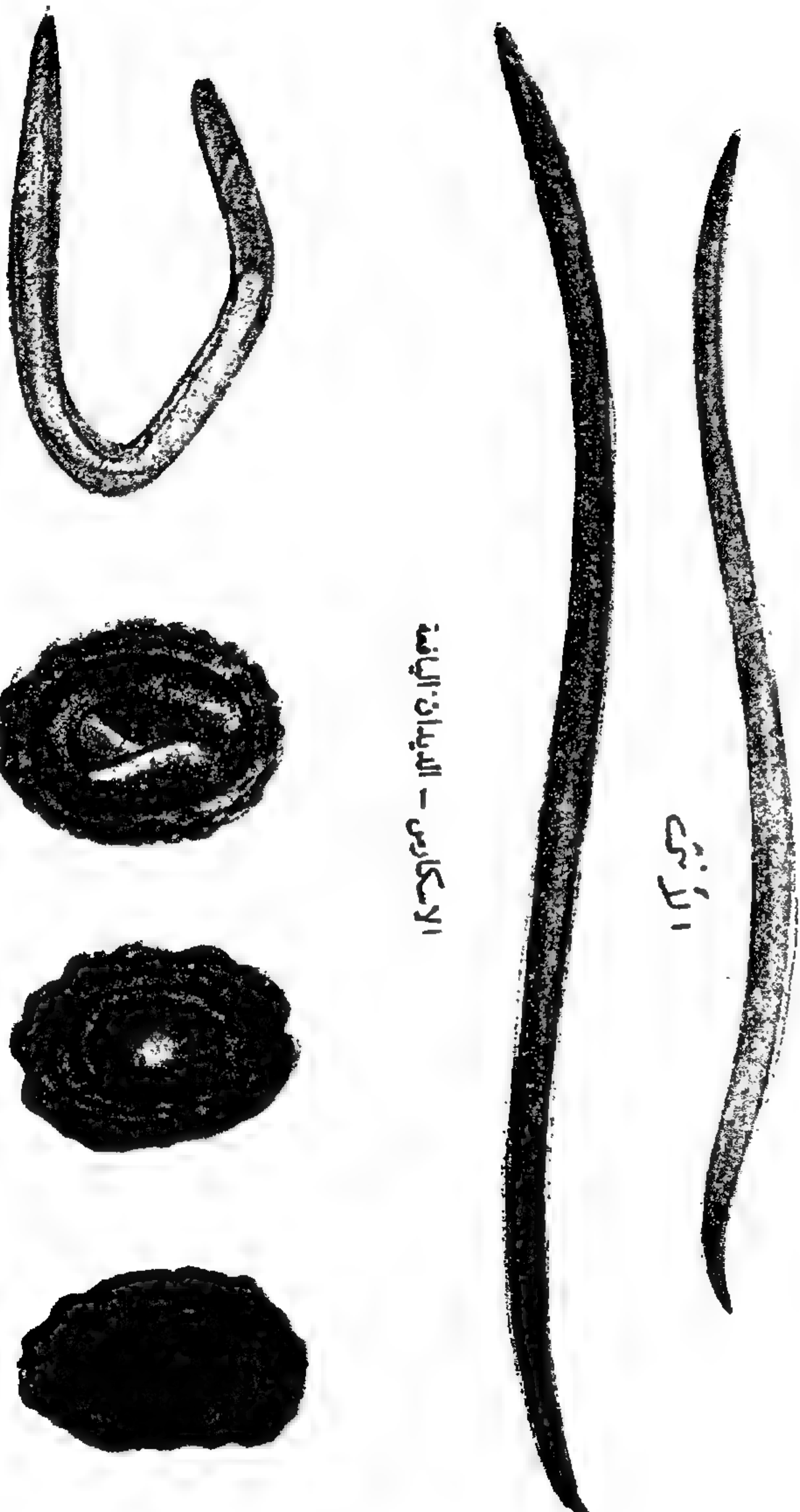


وفى الطرف الأمامى للديدان توجد فتحة الفم يحيط بها ثلاث شفاه ذات حواف مسننة واحدة منها علوية والاثنان جانبيتان وتستعمل الدودة شفاهها فى التعلق بجدار الأمعاء حتى لا يجرفها الطعام فى طريقه ويوجد خلف فتحة الفم بقليل على السطح البطنى للجسم الفتحة الإخراجية البولية كما يوجد قبيل نهاية الطرف الخلقى فتحة

الذكر

الأنثى

الإسكاريس - الديدان الباقية



برقعة
بيضة

البيضة المدببة
بيضاوية البيضة

البيضة
مدورة البيضة

البيضة
مثقبية البيضة

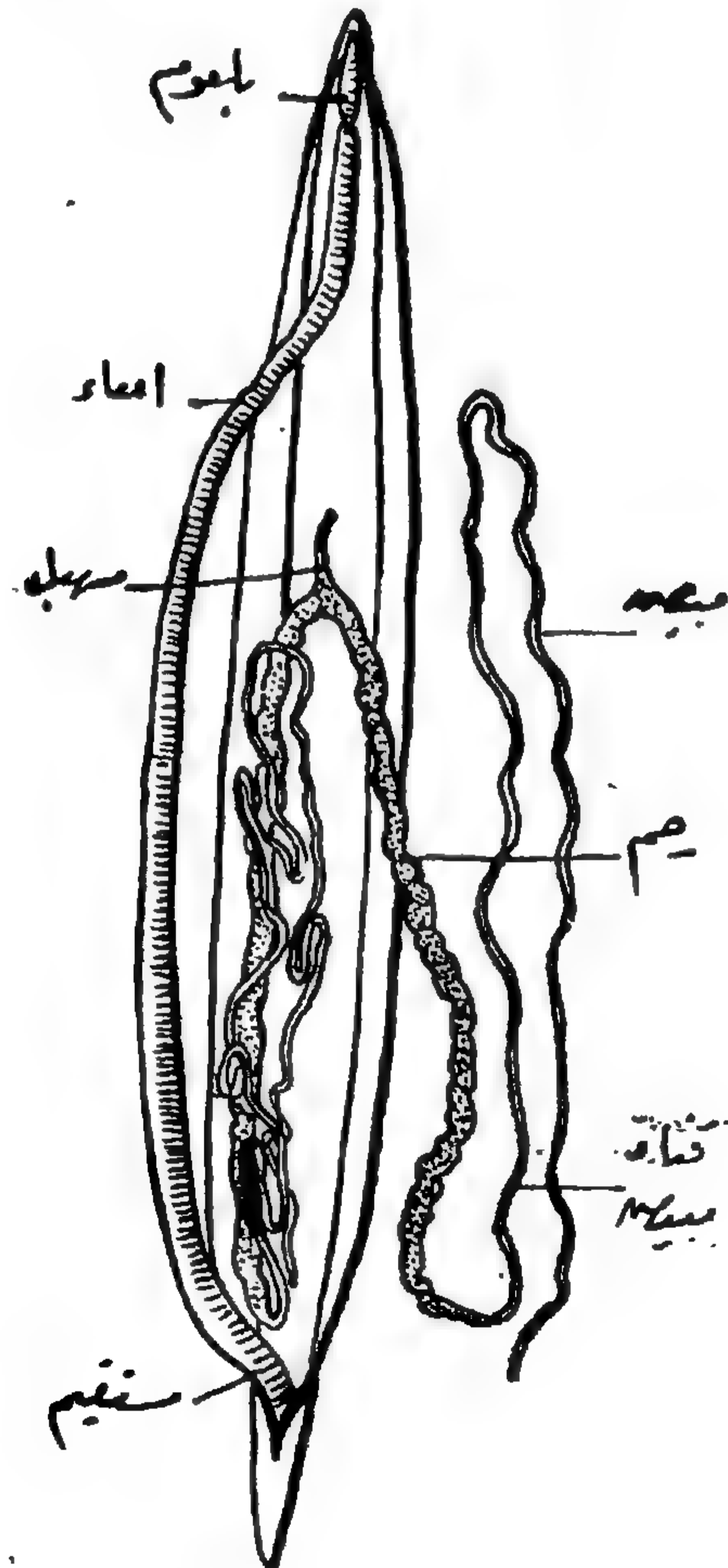
الموارة مياة (والى مسكة ريس)

الشرح التي تتحد معها في الذكر الفتحة التناسلية الشرجية أو ما يسمى بالمجمع (Cloaca) الذي يبرز على جانبيه زوج من الأشواك الصغيرة يساعدان في عملية التلقيح (Copulatory Spicules).

أما الفتحة التناسلية في الأنثى فتوجد مستقلة عن الشرج ، على السطح البطني عند نهاية الثلث الأمامي من الجسم .

التركيب الداخلي ووظائف الحياة

إذا فحصنا قطاعاً عرضياً في جسم دودة الأسكارس أمكن أن نتعرف على الخطة العامة لبناء الجسم ونبين لنا أنه يتكون من أنبوبتين تحيط إحداهما بالأخرى ، تكون



الأعضاء الداخلية في أنثى الأسكارس

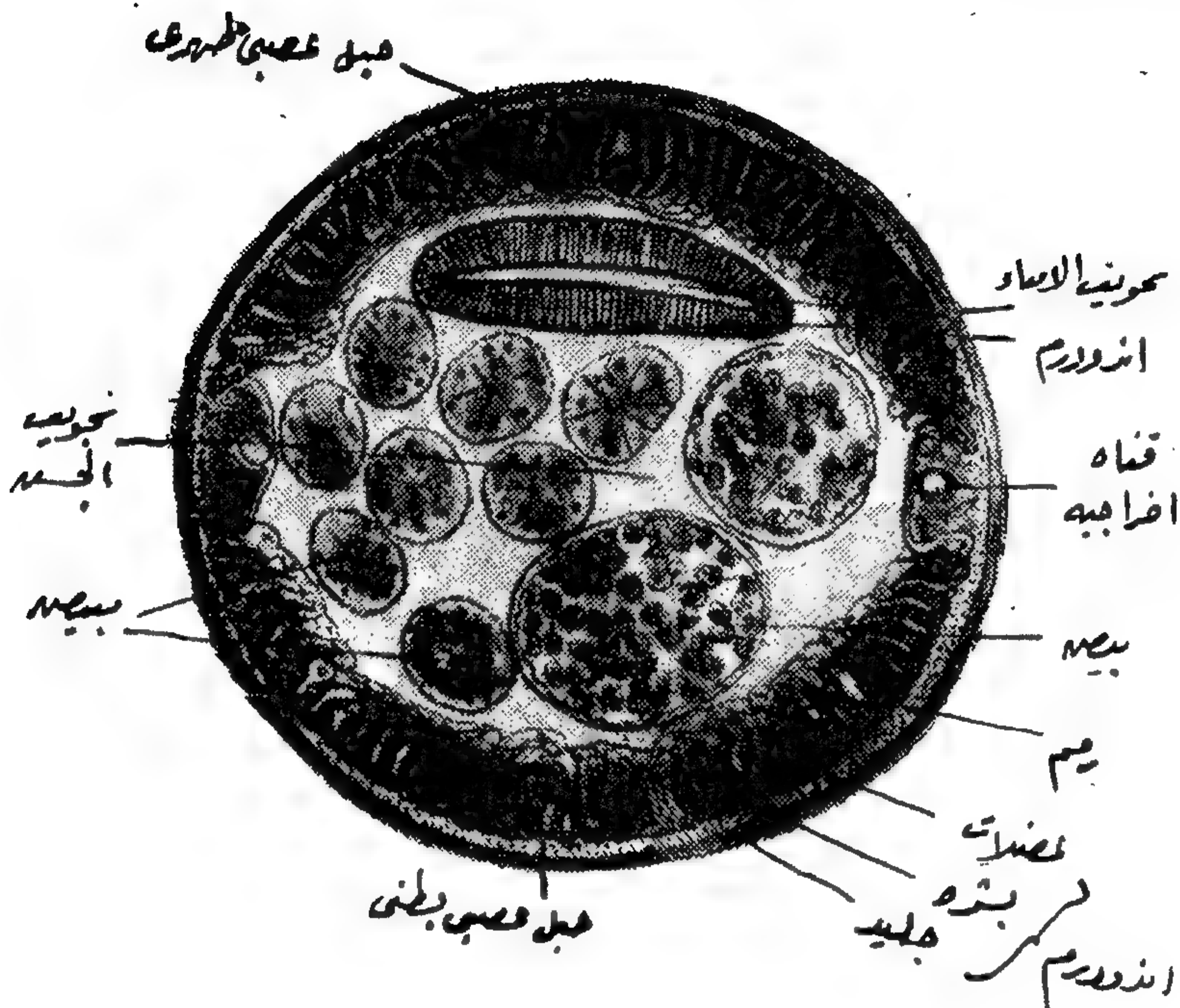
للخارجية منها جدار الجسم ، وتكون القناة الهضمية ، الأنبوبة الداخلية ، ويفصل بين الأنبوبتين فراغ مملوء بسائل تنغمر فيه أعضاء التناسل .
 وجدار الجسم في دورة الأسكارس سميك نسبياً ويتكون من ثلاث طبقات متتالية ، الخارجية منها جلید يتكون من مادة بروتينية صلبة تفرزها طبقة البشرة التي تليها ، وتتساقط طبقات الجلید عدة مرات أثناء نمو الدودة وتتجدد من البشرة لتتمشى مع هذا النمو ، وتتكون البشرة (Hypodermis) من طبقة من البروتوبلازم ينتشر بها عدد كبير من الأنوية أما الجدران التي تفصل الخلايا فلا تظهر إلا في الديدان الصغيرة ثم لا تلبث أن تتحلل ثم تزول في الديدان البالغة . وتتكاثر البشرة في مناطق الخطوط الطولية الأربعة سابقة الذكر ، لتحيط بالقناتين الإخراجيتين الجانبيتين وبكل من الحبلين العصبيين في السطح الظهري والبطني للحيوان . ويمتد تحت طبقة البشرة طبقة من العضلات الطولية تساعد الدودة على الحركة أثناء تجولها في محتويات الأمعاء .

الجهاز الهضمي والتغذية

تتغذى الديدان الياقة على ما تحتويه الأمعاء الدقيقة من غذاء مهضوم أو نصف مهضوم ولذلك توجد قناة هضمية بسيطة تلتزم هذا الغذاء ولا توجد غدد هاضمة . وتتكون القناة الهضمية من أنبوبة تمتد بطول الجسم وتبدأ بفتحة الفم تحيط به الشفاه التي ينتشر بسطحها حلقات حسية ، ويؤدي الفم إلى مریء قصير تحيط به ألياف عضلية تساعد على الابتلاع ويلى المریء أنبوبة طويلة مستقيمة هي الأمعاء يبطن جدارها من الداخل طبقة واحدة من الخلايا مهمتها امتصاص الغذاء المهضوم الذي ينتشر بعد ذلك في فراغ الجسم ويقوم السائل الذي يملأ هذا الفراغ بدوره في توزيع الغذاء الممتص على جميع أعضاء الجسم . ويتصل بالأمعاء قرب الطرف الخلفي أنبوبة قصيرة تسمى المستقيم (Rectum) تتجمع فيه فضلات الغذاء التي تخرج من فتحة الشرج في الأنثى وفتحة المجمع في الذكر ويبطن كلا من المریء والمستقيم من الداخل طبقة من الجلید تعتبر امتداداً للجلید الخارجى ولذلك تتساقط وتتجدد كلما حدث انسلاخ في جدار الجسم أثناء النمو .

الجهاز الإخراجی

يحتوى كل من الحطين الجأبيين الممتدين بطول الجسم على قناة إخراجية وتتحد القناتان فى الجزء الأمامى من الجسم فى قناة واحدة قصيرة تفتح على السطح البطنى للجسم بالفتحة الإخراجية خلف فتحة الفم .



قطاع عرض في أنثى الأسكارس

ويقوم السائل الذى يملأ فراغ الجسم بنقل الفضلات البولية إلى القناتين الإخراجيتين ولا توجد هنا خلايا لهبية كالتى رأيناها فى الديدان المفلطحة .

هذا ولا يوجد بديدان الأسكارس جهاز دورى وإن كان السائل فى فراغ الجسم يقوم بأهم وظائف الدم ، كما لا يوجد جهاز خاص بالتنفس لأن قلة الأكسوجين فى تجويف الأمعاء تدفع الديدان إلى الالتجاء إلى التنفس اللاهوائى بتحليل الجليكوجين المدخر والحصول على الطاقة اللازمة للحياة .

الجهاز التناسلي والتكاثر

يتضح مما سبق أن ظروف التطفل طبعت ديدان الأسكارس بكثير من البساطة في التركيب ، ظهرت آثاره واضحة في اختزال كل من أعضاء الهضم والإخراج إلى مجرد أنابيب بسيطة والانعدام الكلى للجهازين الدوري والتنفسي وعدم وجود أعضاء

خاصة للحس أو الحركة واقتصار الأمر في هاتين الوظيفتين على جهاز عصبي بسيط يتركب من عقد وأحبال عصبية ، وطبقة واحدة من العضلات البسيطة .

ومن الطبيعي أن نجد أن ظروف التطفل التي تطلبت الاختزال والتبسيط في تلك الأجهزة والأعضاء هي التي أدت في نفس الوقت إلى نمو الجهاز التناسلي في ديدان الأسكارس نمواً واضحاً حتى تكاد أعضاء التناسل تملأ فراغ الجسم فضلاً عن تميز هذه الأعضاء بدرجة عالية من الحصوبة تتمثل في قدرة الإناث على إنتاج عدد هائل من البيض؛ قدّر ما تضعه الأنثى الواحدة منه في اليوم حوالى ٢٠٠ ألف بيضة حتى ليبدو أن الدودة تأكل لتكاثر لا تأكل لتعيش .

وتظهر أعضاء التناسل في ديدان الأسكارس على شكل خيوط وقنوات رفيعة تصل أطوالها إلى ما يزيد عن المتر تلتف وتلتوى حول بعضها عدة مرات حتى يمكن أن يتسع لها الفراغ الواقع بين جدار الجسم والأمعاء .

ويتكون الجهاز التناسلي في الذكر من غدة واحدة خيطية كثيرة الالتواء هي الخصية التي تتكون فيها الحيوانات المنوية وتؤدي إلى أنبوبة رفيعة تسمى الوعاء الناقل الذي يتسع قليلاً مكوناً الحوصلة المنوية (Seminal Vesicle) التي تنهى بقناة عضلية قصيرة تسمى القناة القاذفة تفتح في المجمع الشرجي التناسلي قرب نهاية الدودة .

أما في الأنثى فتتكون أعضاء التناسل من مبيضين خيطيين كثيرى الالتواء يؤدي كل منهما إلى قناة مبيض قصيرة تتسع قليلاً مكونة ما يسمى بالحوض المنوى (Seminal Recptacle) الذي يؤدي إلى قناة أكثر اتساعاً تسمى الرحم (Uterus) وفي الجزء الأمامى من الجسم تمتد قناتا الرحم لتكونا أنبوبة عضلية قصيرة هي المهبل (Vagina) الذي يفتح بفتحة تناسلية مستقلة عند نهاية الثلث الأمامى من الجسم .

وعندما تبلغ الديدان نضجها التناسلي يحدث التزاوج ويستخدم الذكر شوكتيه التناسليتين في إدخال الحيوانات المنوية إلى جسم الأنثى ، وبمجرد دخولها تدب فيها

حركة أهيبية تساعد على أن تجد طريقها إلى البويضات . ويتم

الإخصاب عادة أثناء مرور تلك البويضات في الحوض المنوى ،

ثم يدخل البيض المخصب إلى الرحم حيث تحاط البيضة بجدار

سميك يتكون من طبقتين الداخلية منهما كيتينية والخارجية

زلالية متعرجة تكتسب لوناً بنياً داكناً تصبغها به عصارة الصفراء الحيران المنوى في الإسكارس

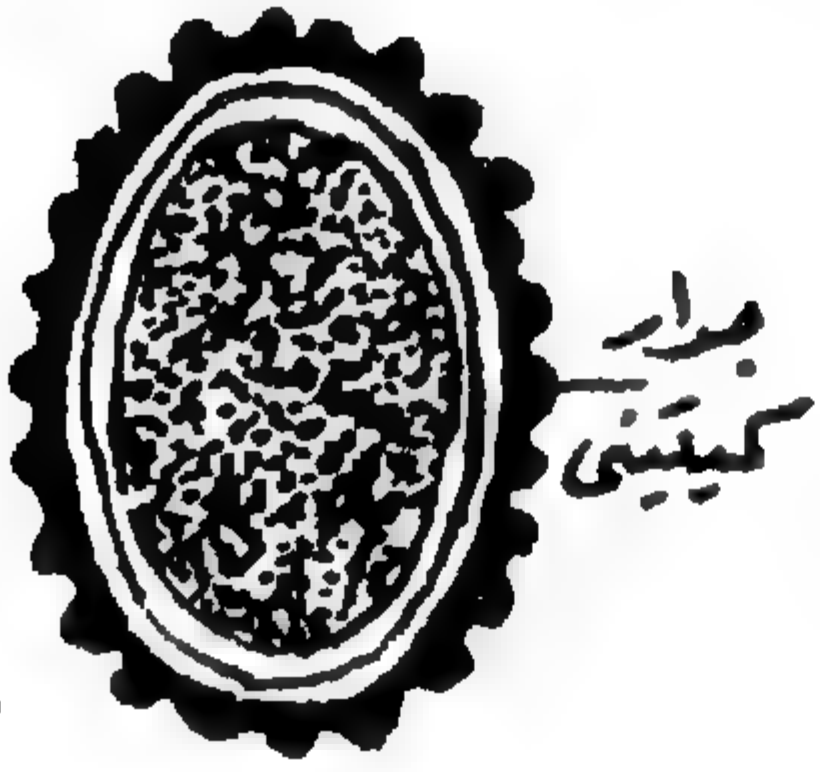


بعد وضع البيض في أمعاء العائل ويحتشد البيض الناضج في الرحم ويمكن رؤيته بوضوح في القطاع العرضي لجسم الأنثى إذا كان القطاع ماراً بالرحم حيث يظهر عدد كبير من البيض داخل تجويف الرحم في شكل كريات بيضية صغيرة يتراوح قطرها بين ٤٥ ، ٧٥ ميكرون .

تاريخ الحياة

بعد انتهاء التلقيح ، تبدأ الأنثى في وضع البيض المنحصب بأعداد هائلة تصل إلى عدة آلاف في اليوم ويمر هذا البيض مع براز العائل إلى الخارج .

ولا بد من توافر ظروف خاصة لنضوج البيض خارج جسم العائل ، أهمها درجة حرارة مناسبة أقل من درجة حرارة جسم الإنسان وتراوح بين ٢٢° ، ٣٣° م



بيضة الأسكارس

بالإضافة إلى قليل من الرطوبة والأكسوجين ، وقد وجد أن الغلاف السميك الذي يحيط بالبيض يكسبه درجة كبيرة من المقاومة تجعله يظل حياً مدة طويلة تصل إلى عدة سنوات ، إلا أن درجة الحرارة المرتفعة (٧٠° م) ، تقتل الأجنة داخل البيض كما يقتلها التعرض لضوء الشمس الساطع والنفث الشديد .

وإذا سقط البراز الملوث بالبيض المنحصب في وسط مناسب كالطبقات السطحية للأراضي الزراعية الرطبة تكونت داخل البيضة يرقة دودية الشكل ، تظل داخل القشرة وتتغذى على الغذاء المدخر فتتولد وتنسلخ وتكون الطور اليرقي الثاني ثم يتوقف النمو وتصبح البيضة في هذه الحالة طوراً معدياً . ويستغرق نمو اليرقات داخل البيض مدة تتراوح بين أسبوعين وثلاثة أسابيع إذا كانت درجة الحرارة مناسبة وعدة شهور إذا كانت درجة الحرارة منخفضة .

وتحدث العدوى إذا تناول الإنسان طعاماً أو شرباً ملوثاً بالبيض الناضج المحتوي على الطور اليرقي الثاني ، ومتى وصل البيض إلى الاثنى عشر ذابت قشرته بفعل العصارة المعوية وخرجت منه يرقات طول اليرقة بين ٢٠٠ ، ٣٠٠ ميكرون تأخذ بمجرد خروجها من البيض في اختراق جدار الأمعاء الدقيقة في

طريقها إلى أحد الأوردة الصغيرة المنتشرة في هذا الجدار حيث يحملها تيار الدم في رحلة تستغرق عدة أيام مارة بالكبد ومنها إلى القلب الذي يدفعها إلى الرئتين حيث تستقر وتنمو وتنسلخ مرتين تتحول بعدها إلى الطور اليرق الرابع الذي يصل طوله إلى ٢ ملليمتر ، ثم تخترق اليرقات الشعيرات الدموية إلى فراغ الحويصلات الهوائية ومنها إلى الشعيبات الهوائية فالقصبه الهوائية ثم البلعوم الذي يدفعها إلى المريء فالمعدة ، وتكون اليرقات خلال ذلك قد اكتسبت مناعة خاصة ضد عصارات الهضم فتتمر من المعدة إلى الأمعاء الرفيعة التي بدأت منها رحلتها وهنا تتغذى بشراهة وتنمو بسرعة وينسلخ الجسدي وتتميز الديدان إلى ذكور وإناث وفي خلال شهرين أو ثلاثة شهور يتم نضج الديدان فتتزوج وتبدأ في وضع البيض الذي يعيد تاريخ الحياة ، ولا تعمر ديدان الأسكارس داخل العائل طويلا إذ أنها تموت بعد فترة تتراوح بين تسعة أشهر وسنة .

وواضح مما تقدم أن دورة الحياة في ديدان الأسكارس دورة بسيطة إذا قورنت بالطفيليات الأخرى التي مرت بنا دراستها إذ تتطفل ديدان الأسكارس في عائل واحد هو الإنسان . والطور المعدى هنا وهو البيض المخصب الناضج طور ساكن لا يقوم بدور إيجابي في نقل العدوى التي تعتمد على الصدفة البحتة ، وفي انتظار هذه الصدفة يظل البيض معرضاً للظروف الجوية الخارجية التي يهلك بسببها منه عدد وفير فضلا عن أن البيضة التي تنجح في مقاومة الظروف أو يتاح لها أن تصل إلى جسم العائل ، لا ينتج منها إلا دودة واحدة ، وهذه الدودة المفردة إما أن تكون ذكراً أو أنثى ، ولا شك أن كل هذه الظروف والمصادفات ، عقبات تقف في طريق اكتمال الدورة وتهدد النوع كله بالانقراض ، وكل ما تواجه به الديدان هذه المشكلة هو ما سبقت الإشارة إليه من قدرة الإناث على إنتاج عدد هائل من البيض ، حتى ليحتوى جسم الأنثى البالغة على ٢٧ مليون بيضة تضع منها في اليوم ٢٠٠ ألف بيضة . وقد قدر أحد العلماء أن عدد المصابين بالأسكارس في الصين يبلغ ٣٣٥ مليون نسمة ، وأنه إذا جمع البيض الذي تضعه الديدان المتطفلة داخل أجسام هؤلاء المصابين في مدة عام واحد لبلغ وزنه ١٨٠٠٠ طن .

طرق العدوى

تحدث العدوى للإنسان بديدان الأسكارس بابتلاع البيض المخصب الناضج

مع الطعام أو الشراب الذى يتلوث بالفضلات الآدمية وفى المناطق التى تسمد فيها الحضرووات بالفضلات البرازية ، تحدث العدوى عند تناول الحضرووات الطازجة دون غسلها غسلًا جيدًا ، وكثيراً ما يقوم الذباب بنقل بيض الأسكارس من البراز إلى الطعام ، كما يتم انتقال العدوى بين الأطفال بواسطة اليد إلى الفم أثناء لعبهم فى التربة الملوثة بالبراز .

الأعراض والأضرار

تعيش الديدان اليافعة فى الأمعاء الدقيقة وتستهلك جزءاً من الغذاء المهضوم ، فى الحالات التى تكون الإصابة فيها بعدد قليل من الديدان . قد لا يصحب وجودها ظهور أعراض خاصة ولا تكتشف الإصابة إلا بعد الفحص المجهرى للبراز والتحقق من وجود البيض ذى القشرة السمكية المعرجة .

أما إذا كان عدد الديدان كبيراً فتظهر الأعراض فى صورة اضطراب فى الهضم مع آلام فى البطن ونوبات من الإسهال وكثيراً ما تتجمع الديدان فى كتل متشابكة تسبب انسداد الأمعاء الذى قد يؤدى إلى الوفاة إذا لم تعالج الحالة جراحياً ، ويتسبب عن الإفرازات السامة للديدان تهيج الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء الرفيعة كما يصاب المريض ببعض الاضطرابات العصبية كالتشنج والصرع ، وينتج من امتصاص الجسم للسموم الإصابة بالحكة (ارتكاريا) والأزمات الصدرية وقد أوضح سانج (Sang) فى ١٩٣٨ أن الديدان تفرز مادة تتحد بالتربسين فتحول دون هضم الأغذية البروتينية واستفادة الجسم منها ، مما يترتب عليه وقف النمو الجسمى والعقلى فى الأطفال يصحبه ضعف فى الذاكرة وبلادة فى التفكير .

ومما يزيد خطورة الإصابة بالديدان ميلها إلى التجول فى الأمعاء الدقيقة من وقت لآخر . وقد يؤدى بها ذلك إلى دخول القناة المرارية فتسبب انسدادها والإصابة بمرض الصفراء أو اليرقان (Jaundice) أو تتسلل إلى الزائدة الدودية فتسبب التهاباً حاداً فيها .

وإلى جانب الأضرار التى تنشأ عن الديدان اليافعة تتسبب اليرقات أثناء رحلتها واختراقها أنسجة الرئة ، فى احتئان الرئتين والتهابهما فيسعل المريض وترتفع درجة حرارته ، وفى بعض الأحيان تسير اليرقات مع الدورة الدموية العامة ويحملها تيار

الدم إلى بعض الأعضاء كالمخ والنخاع الشوكى والكلى حيث تستقر وتسبب التهابات خطيرة .

الوقاية والمكافحة والعلاج

يساعد على انتشار الإصابة بالديدان الأسكارس عدة عوامل أهمها التمسك ببعض العادات الصحية السيئة كالتبرز فى الأرضى الرطبة واستخدام الفضلات الآدمية فى تسميد الخضروات وهى نفس العوامل التى تسبب انتشار الديدان بين الفلاحين فى الريف المصرى حتى بلغت نسبة الإصابة ٨٥ ٪ فى الوجه البحرى ، ٢٠ ٪ فى الوجه القبلى .

ولا بد للحد من انتشار هذه الطفيليات من محاربة تلك العادات السيئة ، وقد سبقت الإشارة إلى جهود الدولة فى هذا الميدان عن طريق إقامة المراحيض الصحية فى القرى والاهتمام بتعميم مشروعات المجارى لصرف الفضلات بطريقة صحية . أما الفضلات البرازية المستخدمة كسماد ، فلا يجوز استعمالها إلا بعد جفافها جفافاً تاماً يكفل القضاء على الأجنة داخل البيض الذى وجد أنه يظل صالحاً لنقل العدوى مدة تزيد على خمس سنوات إذا توفرت له درجة قليلة من الرطوبة .

ولو قاية الأصحاء من الإصابة بالديدان يجب تجنب استعمال مياه المجارى فى مزارع الخضروات إلا بعد معالجتها بالمطهرات الكيماوية الفعالة خاصة وأن القشرة السميكة التى تحيط ببيض الأسكارس تساعد على أن يقاوم البيض أثر هذه الكيماويات إلى حد كبير . كما ينبغى العناية بغسل الخضروات التى تؤكل طازجة غسلاً جيداً بالماء والصابون ، وصيانة الطعام من التلوث بواسطة الذباب والاهتمام برعاية الأطفال ومنعهم من اللعب فى الحدائق والحقول الملوثة بالبراز وتدريبهم على اتباع القواعد الخاصة بالنظافة الشخصية كضرورة غسل الأيدي قبل تناول الطعام وبعد قضاء الحاجة .

أما الديدان اليافعة فيمكن القضاء عليها بعلاج المرضى فور اكتشاف إصابتهم بها ، ومن أهم المواد الطاردة لديدان الأسكارس ، مادة السانتونين (Santonin) المستخرجة من الأعشاب التى كانت تستعمل قديماً ، وقد وجد أنها ذات تأثير

سام وخاصة على الأطفال فبطل استعمالها واستبدلت بمادة الأسكاريدول (Ascaridole) المستخرجة من نبات الزربيح الكينوبوديوم (Chenopodium) مع الحذر من استعماله بجرعات كبيرة ، ومن العقاقير التي ثبتت فاعليتها دون أن يكون لها آثار ضارة مادتا الكريستويدز (Crystoides) ومركبات البيرازين (Piperazine) التي تتخلل جلد الديدان وتهلكها ، ويحسن استعمال هذه العقاقير على معدة خالية ثم يعقب الاستعمال تناول أملاح ملينة لتساعد على طرد الديدان .

(٢) ديدان الانكلستوما *Akylostoma duodenale*

مقدمة تاريخية - اكتشاف الديدان وطريقة العدوى بها - الشكل الخارجى والتميز بين الجنسين - التغذية - التكاثر - تاريخ الحياة - فقس البيض والتطور اليرقى - اليرقة المعدية والعدوى - الأعراض والاضرار - الانيميا الحبيثة والرهقان - الوقاية والمكافحة والعلاج .

ديدان الأنكلستوما ديدان خيطية طفيلية تشبه الأسكارس فى أن الأصابة بها تكثر فى المناطق الحارة الرطبة ، ويساعد على انتشارها تأصل بعض العادات السيئة بين السكان ، وتدل الإحصاءات الصحية العالمية على أن عدد المصابين بديدان الأنكلستوما فى أنحاء العالم يقدر بحوالى ثمانين مليون نسمة ، ستون مليوناً منها فى آسيا وعشرة ملايين فى أفريقيا كما تنتشر الديدان فى بعض المناطق المعتدلة مثل بلاد جنوب ووسط أوروبا غير أن الإصابة بها فى تلك البلاد تنحصر بين عمال المناجم حيث يتوفر الجو الدافئ الرطب اللازم لتطورها ولذلك تسمى دودة المناجم (Miner's Worm) .

أما فى مصر . فتعتبر ديدان الأنكلستوما من أخطر المشاكل الصحية فى بلادنا وهى تشغل المرتبة الثانية فى الأهمية بعد البلهارسيا إذ يكثر انتشارها فى الريف حيث يصاب بها ٤٠ ٪ من المواطنين تقريباً ، وتتخالف مع البلهارسيا فى امتصاص طاقة الفلاحين والهبوط بقدرتهم الإنتاجية هبوطاً ملحوظاً يسبب خسائر جسيمة فى الاقتصاد القومى تقدر بأربعين مليوناً من الجنيهات .

وقد ورد ذكر ديدان الأنكلستوما فى ورقة البردى الطبية الشهيرة سنة ١٦٠٠ ق . م . مما يشير إلى أن هذه الديدان تسالت إلى جسم الإنسان منذ وطئت قدماه وادى النيل ، ثم ساعدت ظروف الجو ، وعادات الناس على توطئها بين سكان الوادى منذ ذلك العهد البعيد .

على أن أمر هذه الديدان ظل مجهولاً طوال تلك السنين حتى أتيح للطبيب الإيطالى دوبينى (Dubini) فى ١٨٣٨ أن يعثر على عينات منها أثناء فحصه جثة

سيدة في ميلانو ، فوصفها وصفاً دقيقاً وسماها « أنكلستوما » أى الفم ذا الخطاطيف (Hookworm) ، وتوالت البحوث بعد ذلك فتمكن جراسى (Grassi) في ١٨٧٨ من وصف طريقة تشخيص الإصابة عن طريق فحص البيض في براز المرضى الذين يشكون من أنيميا المناجم .

وفي ١٨٩٨ قادت الصدفة الطبيب آرثر لوس (Arthur Loos) إلى اكتشاف طريقة العدوى أثناء عمله في معامل وزارة الصحة المصرية بالإسكندرية إذ انسكبت على يده قطرات من الماء الذى يحتوى على اليرقات المعدية فاخترقت جلده وعرف من ذلك أن هذه هى الطريقة التى تتبعها الديدان للوصول إلى عائلها ، ثم تابع بحوثه على نوع من ديدان الأنكلستوما يصيب الكلاب وتتبع رحلة اليرقات منذ اختراقها الجلد حتى استقرارها في الأمعاء .

الشكل الخارجى للديدان اليافعة

تعيش الديدان اليافعة متطفلة في القسم العلوى من الأمعاء الدقيقة للإنسان ، وهى ديدان أسطوانية دقيقة أصغر من ديدان الأسكارس وينحني جسمها انحناء خفيفاً جهة الظهر في القسم الأمامى منه .

والديدان وحيدة الجنس يتميز الإناث فيها عن الذكور تميزاً واضحاً كما هو الحال في الأسكارس فالأنثى أطول قليلاً من الذكر وأغلب منه يتراوح طولها من ١٠ إلى ١٣ ملليمتر وقطرها ٦ ر ٠ ملليمتر وجسمها أسطوانى مدبب الطرفين بينما يتراوح طول الذكر من ٨ إلى ١١ ملليمتر وقطره ٤ ملليمتر وطرفه الأمامى مدبب أما طرفه الخلقى فمبسوط على شكل مظلة كيتينية مفلطحة ذات ثلاثة فصوص تحتوى على المجمع الذى تفتح فيه كل من فتحتى الشرج والفتحة التناسلية ، ويسمى هذا الجزء المنبسط بالخراب التناسلى (Copulatory Bursa) وهو يساعد على التصاق الذكر بالأنثى وقت التزاوج .

وتوجد فتحة الفم في مقدم الجسم داخل تجويف فى واسع (Buccal Capsule) مقوى بحلقة كيتينية تجعل الفم مفتوحاً باستمرار ، ويبرز من الحافة البطنية للتجويف زوجان جانبيان من الأسنان الكبيرة التى تشبه الخطاطيف كما يدعم الحافة الظهرية

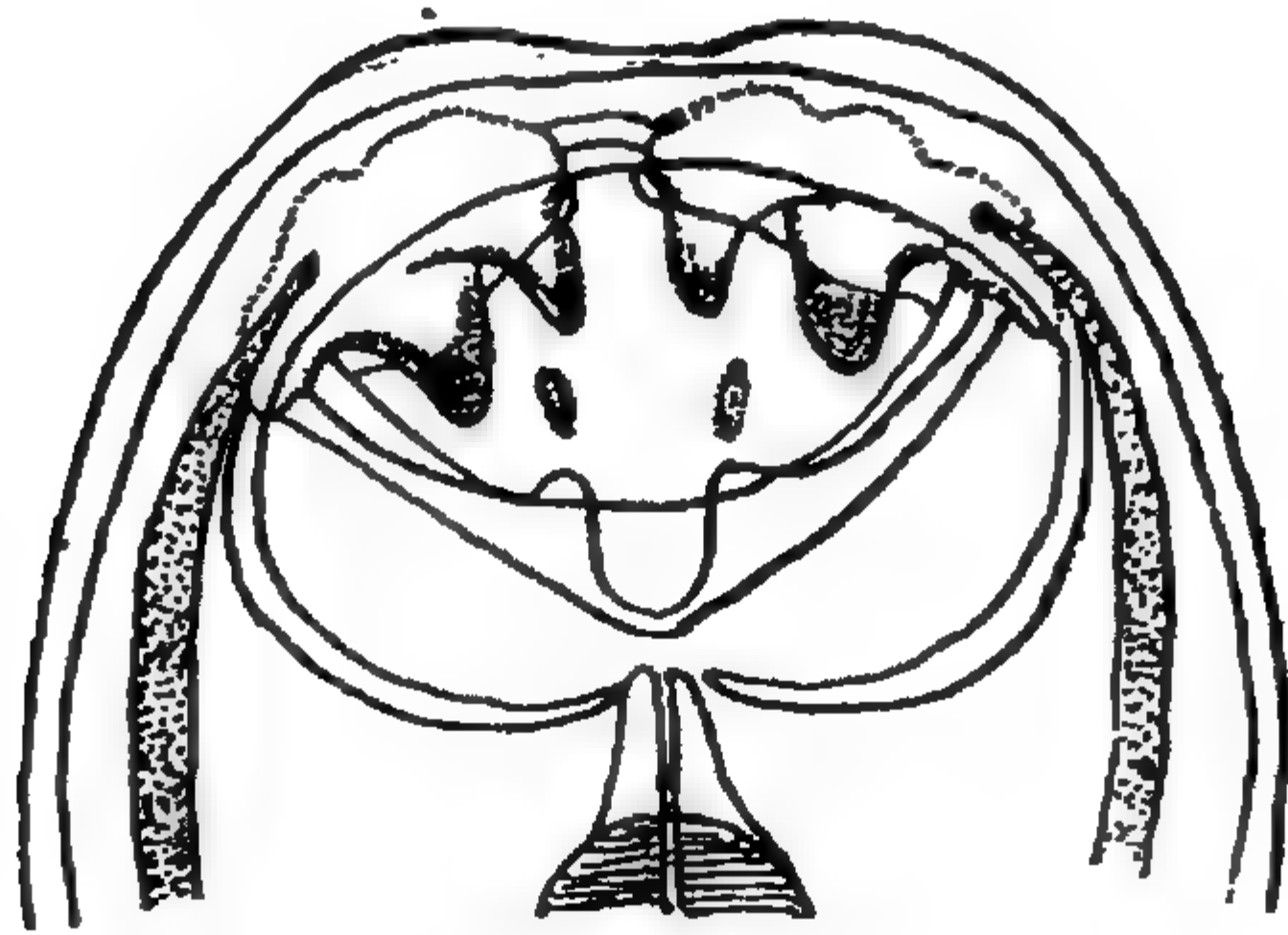
له شفرات كيتينية قاطعة تتعلق الديدان بواسطتها بجدار الأمعاء ونهش بأسنانها الغشاء المخاطي المبطن لها وتتغذى على ما يسيل منه من عصارات .

ويوجد على السطح البطني للدودة خلف الفم بقليل الفتحة الإخراجية البولية وتوجد الفتحة التناسلية في الأنثى عند أول الثلث الأخير من الجسم وفتحة الشرج قرب نهاية الطرف الخلفي لها .

ولا تختلف الخطة العامة لبناء الجسم في ديدان الأنكلستوما عما رأيناه في ديدان الأسكارس، إذ يغطي سطح الجسم جليد أملس يسقط ويتجدد تبعاً لنمو الدودة ، وهو هنا رقيق شفاف ترى من خلاله أعضاء الجسم الداخلية ، على شكل قناة هضمية ممتدة بطول الجسم يحيط بها خيوط رفيعة ملتفة هي أعضاء التناسل ، كما يظهر من خلاله ما تحويه الأمعاء من دم أحمر فيكتسب جسم الدودة من الخارج لوناً قرنفلياً باهتاً .

التغذية

تتعلق الديدان اليافعة بجدار الأمعاء الرفيعة بواسطة فمها المسلح بالخطاطيف والشفرات القاطعة وهي تستخدم هذه الزوائد الحادة في نهش الغشاء المخاطي المبطن للأمعاء وتتغذى على الأنسجة الممزقة كما تمتص ما يسيل من تلك الأنسجة



الفم ذو الخطاطيف في الأنكلستوما

من دم وليمف وعصارات ؛ وفي كثير من الأحيان تلجأ الدودة إلى مص قطعة من النسيج المخاطي حتى يمتلئ بها تجويف الفم ثم تبدأ في عض خملاته بالأسنان حتى تتمزق وينزف منها دم كثير .

وتؤدي فتحة الفم إلى مريء طويل نسبياً تبطنه طبقة من الجليد وتنتشر بجداره عضلات قوية تساعد على امتصاص الغذاء كما توجد حول الفم وعلى جوانب المريء مجموعة من الغدد (Cephalic glands) تساعد إفرازاتها على إذابة الأنسجة ، ويفرز بعضها مادة تمنع تجلط الدم (Anticoagulin) حتى يسيل منه تيار مستمر فتحصل الدودة منه على كميات كبيرة .



ويؤدي المريء إلى أمعاء تمتد وسط الجسم حتى تتصل في الطرف الخلفي بمستقيم قصير مبطن بالجليد يؤدي إلى فتحة الشرج التي تفتح مستقلة في الأنثى ، وتشارك مع الفتحة التناسلية في الذكر .

وقد لوحظ أن الدودة تفضل امتصاص الدم الشرياني عن الوريدي كما لوحظ أن هذا الدم سرعان ما يمر في القناة الهضمية للدودة ثم يخرج من فتحة الشرج دون أن يتاح للدودة فرصة هضمه وامتصاصه .

ولذلك يرجع فون براند (Von Brand) (١٩٤٨) أن الدودة تعتمد على هذا الدم كمصدر للأكسجين أكثر من اعتمادها عليه كغذاء ، خاصة وأن تجويف الأمعاء لا تتخلله إلا كميات قليلة من الأكسجين بينما يحمل هيموجلوبين الدم في الشرايين مقادير كبيرة منه .

ويتبين من هذا أن ديدان الأنكلستوما تسبب عائلها مقادير هائلة من الدم فتسبب له فقراً شديداً في الدم (انيميا) يصحبه انحطاط في القوى البدنية والعقلية ، فضلاً عما تحدثه من قروح خبيثة في جدار الأمعاء وما تفرزه حولها من مواد سامة .

التكاثر

تتكون أعضاء التناسل كما في ديدان الأسكارس من أنابيب خيطية وقنوات رفيعة ملتفة ، وعند ما تبلغ الديدان نضجها التناسلي يتم التزاوج بأن يثبت الذكر جرابه التناسلي حول الفتحة التناسلية للأنثى ويدخل فيها زوجاً من الأشواك التناسلية التي

تساعد على انتقال الحيوانات المنوية إلى جسم الأنثى ويتم إخصاب البويضات في الحوض المنوى ثم يغلف البيض المخصب أثناء اختزانه في الرحم بقشرة كيتينية رقيقة شفافة ويتراوح عدد ما تضعه الأنثى يومياً من البيض من ٢٥ ألف إلى ٣٠ ألف بيضة .

تاريخ الحياة

بعد تزواج الديدان البالغة تبدأ الإناث في وضع البيض الذي يمر إلى الخارج مع براز العائل، والبيضة هنا بيضية الشكل رقيقة الجدار، يتراوح قطرها من ٤٠ إلى ٦٠ ميكرون وتحتوى عند خروجها من الجسم على أربع خلايا في الغالب، وإذا صادف البراز المحتوى على البيض ظروفًا مناسبة استمر انقسام الخلايا داخل البيض وتكونت يرقات صغيرة يتراوح طولها بين ٠,٢٥, ٠,٣٠, ٠,٣٠ ملليمتر وفي خلال ٢٤ ساعة يفقس البيض وتخرج منه تلك اليرقات وتبدأ في التغذية بنشاط على المواد العضوية المتحللة والبكتيريا التي يحتويها البراز .

ومن أهم العوامل التي تساعد على نضوج البيض ونمو اليرقات داخله توفر درجة حرارة مناسبة تتراوح بين ٢٥°م و ٣٠°م ولذلك لا تنتشر الأنكلستوما في البلاد الباردة كما تحتاج إلى مقدار مناسب من الرطوبة ، وكمية كافية من الأكسجين لذلك لا يفقس البيض إذا سقط في الماء لقلة ما يحتويه من أكسجين وتهلك الأجنة إذا تعرض البيض للجفاف الشديد أو لضوء الشمس الساطع كما تقتله الأحماض لذلك يهلك البيض إذا اختلط براز العائل ببوله .

وتتوفر كل هذه الظروف المناسبة في التربة الزراعية الرطبة وفي أرض المناجم وهذا هو سبب انتشار الأنكلستوما بين الفلاحين في مصر وبين عمال المناجم في إنجلترا وألمانيا وإيطاليا .

وتأخذ اليرقات في النمو السريع نتيجة للتغذية ولا يتسع الجليد لهذا النمو فيتساقط ويتكون لليرقة الجديدة جليد جديد بعد ثلاثة أيام من فقس البيض وتستمر اليرقة الثانية في النمو حتى يبلغ طولها في نهاية الأسبوع ١/٢ ملليمتر فتبدأ في التطور إلى اليرقة الثالثة وذلك بأن تنسلخ ولكن يبقى الجليد القديم عالقاً بها وتقف فتحة الفم فتتوقف عن التغذية وتنكمش داخل الجليد المنسلخ

وتصبح هذه اليرقة هي. الطور المعدى، إذ تتجول في الطبقات السطحية من التربة في انتظار عائلها وهو الإنسان، وتستطيع أن تبقى حية معدية في الظروف الملائمة من الحرارة والرطوبة والتهوية فترة تتوقف على ما تحتويه من غذاء مدخر وعلى ما تبذله من مجهود يستهلك هذا الغذاء وتبلغ هذه الفترة غالباً عشرة أسابيع لكنها تهلك سريعاً إذا ما تعرضت للجفاف أو لارتفاع شديد في درجة الحرارة .

وقد وجد أن هذه اليرقة المعدية تنجذب نحو الحرارة فإذا ما تصادف مرور إنسان قريب منها أحست به وانجذبت إليه واخترقت جلده وخاصة الجلد الرقيق فيما بين أصابع القدم وتصل إلى تيار الدم الذي يحملها في الدورة العامة إلى القلب الذي يدفعها إلى الرئتين حيث تحترق الشعيرات الدموية وتدخل في تجويف الحويصلات الهوائية وهنا تنسلخ اليرقات الانسلاخ الثالث لتكوّن الطور الرابع من اليرقات الذي يصعد في المسالك الهوائية حتى يصل إلى البلعوم ومنه إلى المريء فالمعدة فالأمعاء، ويكون طول اليرقة قد وصل إلى ٥ ملليمتر فتسلخ الانسلاخ الأخير وتتحول إلى دودة كاملة تتعلق بجدار الأمعاء وتتميز إلى ذكور وإناث وفي خلال أربعة أسابيع يكون قد تم نضج الديدان وتعيد تاريخ الحياة . وقد عرف أن الجسم يتخلص من عدد كبير من هذه الديدان وإن كان بعضها يعمر عدة سنوات .

ويتبين مما تقدم أن دورة حياة ديدان الأنكلستوما تشبه إلى حد كبير دورة حياة الأسكارس إذ أن الدودة تتطفل في عائل واحد . وتنقسم دورة الحياة إلى مرحلتين متميزتين ، الأولى تقضيها الديدان اليافعة متطفلة داخل جسم الإنسان ، والثانية تعيش فيها اليرقات خارج جسم العائل معيشة حرة ويربط بين المرحلتين اليرقة الثالثة أو الطور المعدى الذي يقضي جزءاً من حياته معرضاً للظروف الخارجية والجزء الآخر يقضيه متجولاً في جسم العائل وهذا الطور يعتبر من أهم الأطوار في تاريخ الحياة إذ يتوقف عليه اكتمال دورة الحياة إلى حد كبير . ويختلف عن الطور المعدى في حالة الأسكارس في أن اليرقة المعدية هنا طور متحرك يقوم بدور إيجابي في إحداث العدوى ، وبذلك تكون الدودة هنا أقل اعتماداً على الصدفة مما هي في ديدان الأسكارس .

طرق العدوى

أشرنا إلى أن الطور المعدى هو اليرقة فى طورها الثالث بعد الانسلاخ مرتين وتكون عادة منكشمة داخل جليد الانسلاخ الثانى وتصبح معدية بمجرد تخلصها من هذا الغلاف ومن عاداتها أنها تنجذب نحو الحرارة كما تميل إلى اختراق أى شىء تلامسه . وتحدث العدوى عند ملامسة الجلد العارى للتربة الملوثة باليرقات المعدية ولذلك تكثر الإصابة بين الفلاحين الذين اعتادوا السير حفاة الأقدام فى الحقول أو عند تطهير المصارف بالأيدي كما يتعرض للإصابة بها صناع الأوانى الفخارية والطوب اثناء استعمال الطين الملوث باليرقات فى صناعاتهم . وقد تحدث العدوى عن طريق مياه الشرب أو الحضر الملوثة باليرقات وفى هذه الحالة تتم العدوى بابتلاع اليرقات ووصولها إلى الأمعاء حيث تثبت نفسها مباشرة دون القيام برحلتها المألوفة إلى الرثتين .

الأعراض والأضرار

تنشأ الأعراض الرئيسية للإصابة نتيجة معيشة الديدان البالغة فى الأمعاء الدقيقة وتغذيتها على الدم ، وهناك أعراض أخرى تنشأ عن اختراق اليرقات للجلد ورحلتها فى الجسم ، وفى كلتا الحالتين تتوقف حدة الأعراض على عدد الديدان التى تدخل إلى الجسم .

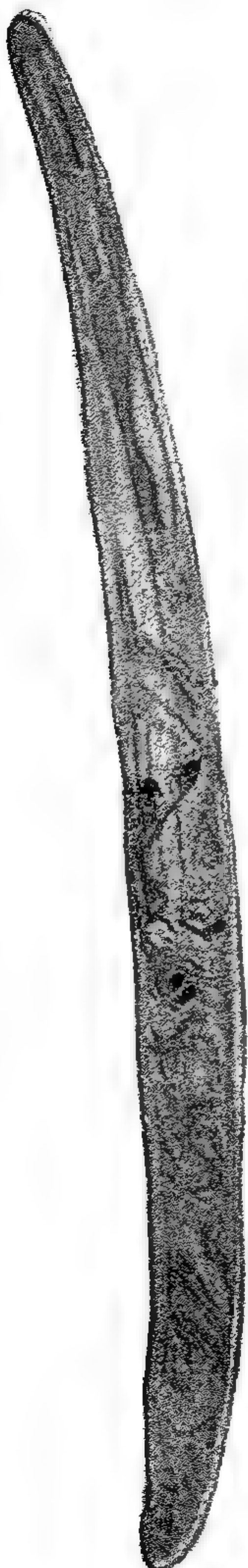
وعند اختراق اليرقات المعدية للجلد يصاب المريض بحكة خفيفة قد يعقبها التهاب فى سطح الجلد خاصة الجلد الرقيق بين أصابع القدم ، وعندما تصل اليرقات إلى الرثتين وتحترق جدران الحويصلات الهوائية يصاب المريض بالسعال وإذا كان عدد اليرقات كبيراً ظهرت عليه أعراض تشبه أعراض التهاب الرئوى .

ويصحب وصول الديدان إلى الأمعاء وتعلقها بالغشاء المخاطى آلام البطن واضطرابات فى الهضم ويزل البراز مختلطاً بقليل من الدم ، وإذا كان عدد الديدان المتطفلة قليلاً ومقاومة المريض الطبيعية كبيرة وقفت الأعراض عند هذا الحد ، أما إذا كان عدد الديدان كبيراً نسبياً بدأت أعراض فقر الدم الشديد (أنيميا)

انکر



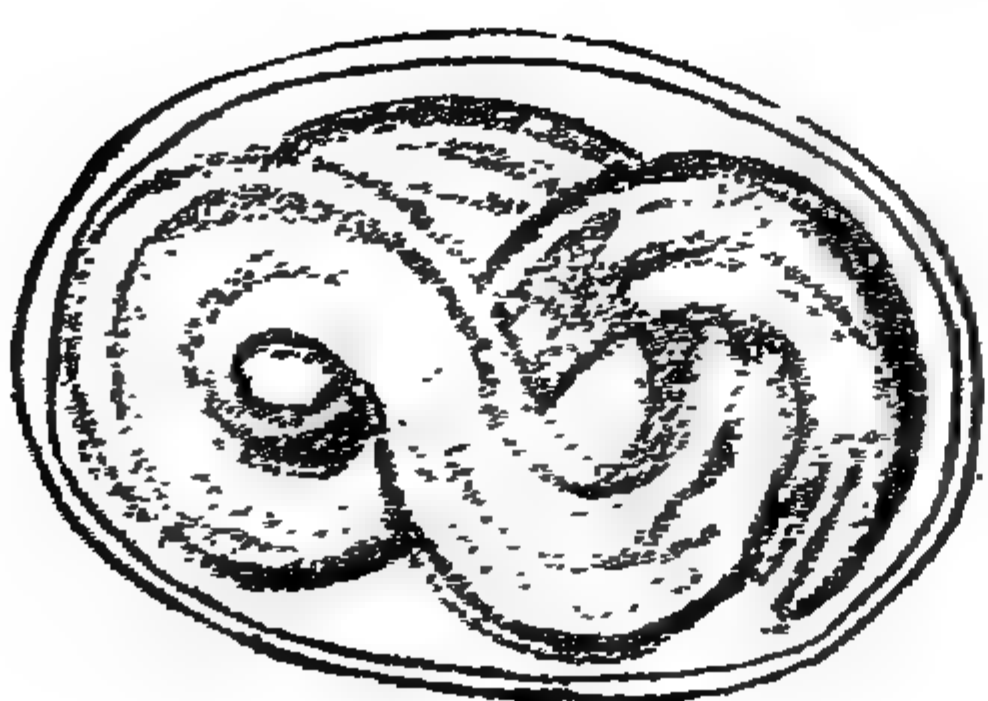
الٹنی



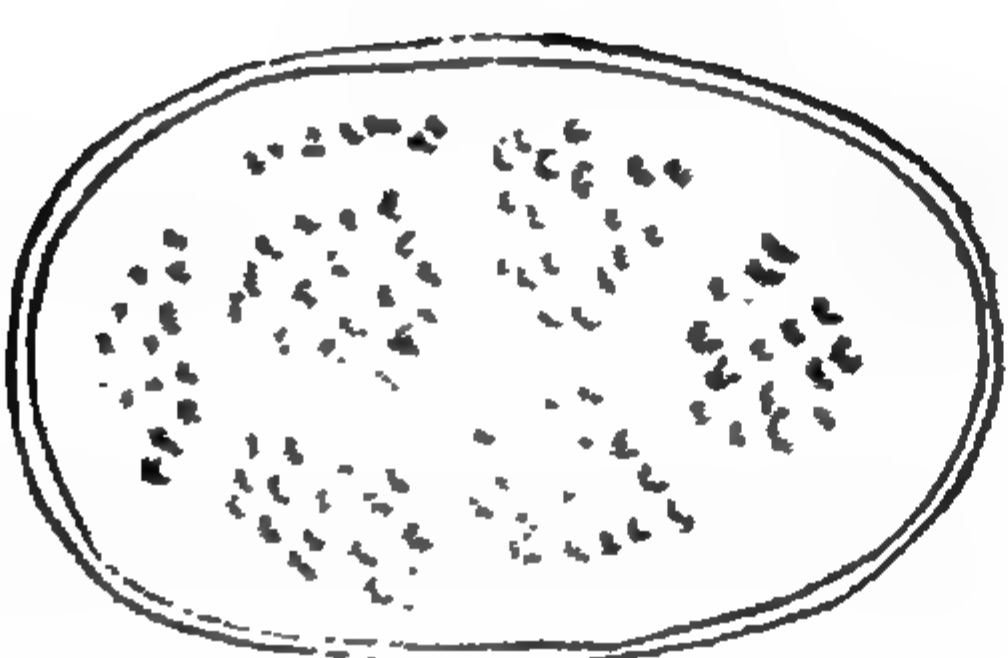
الٹنی - الٹنی - الٹنی



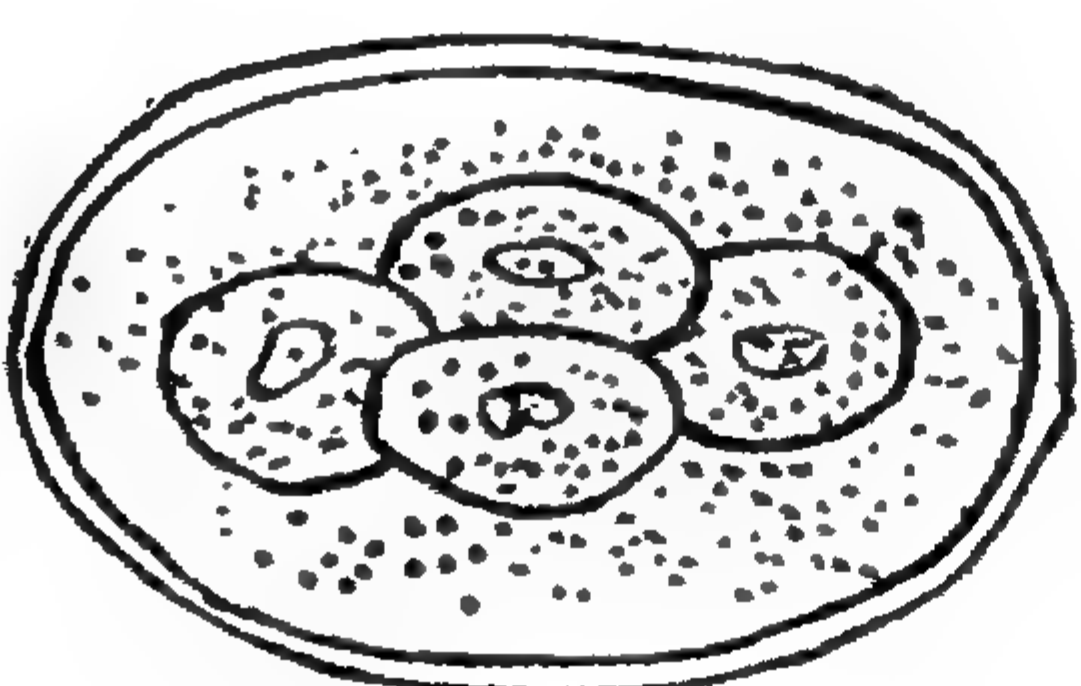
النم المسلح بالأعوارك



تكون البرقة



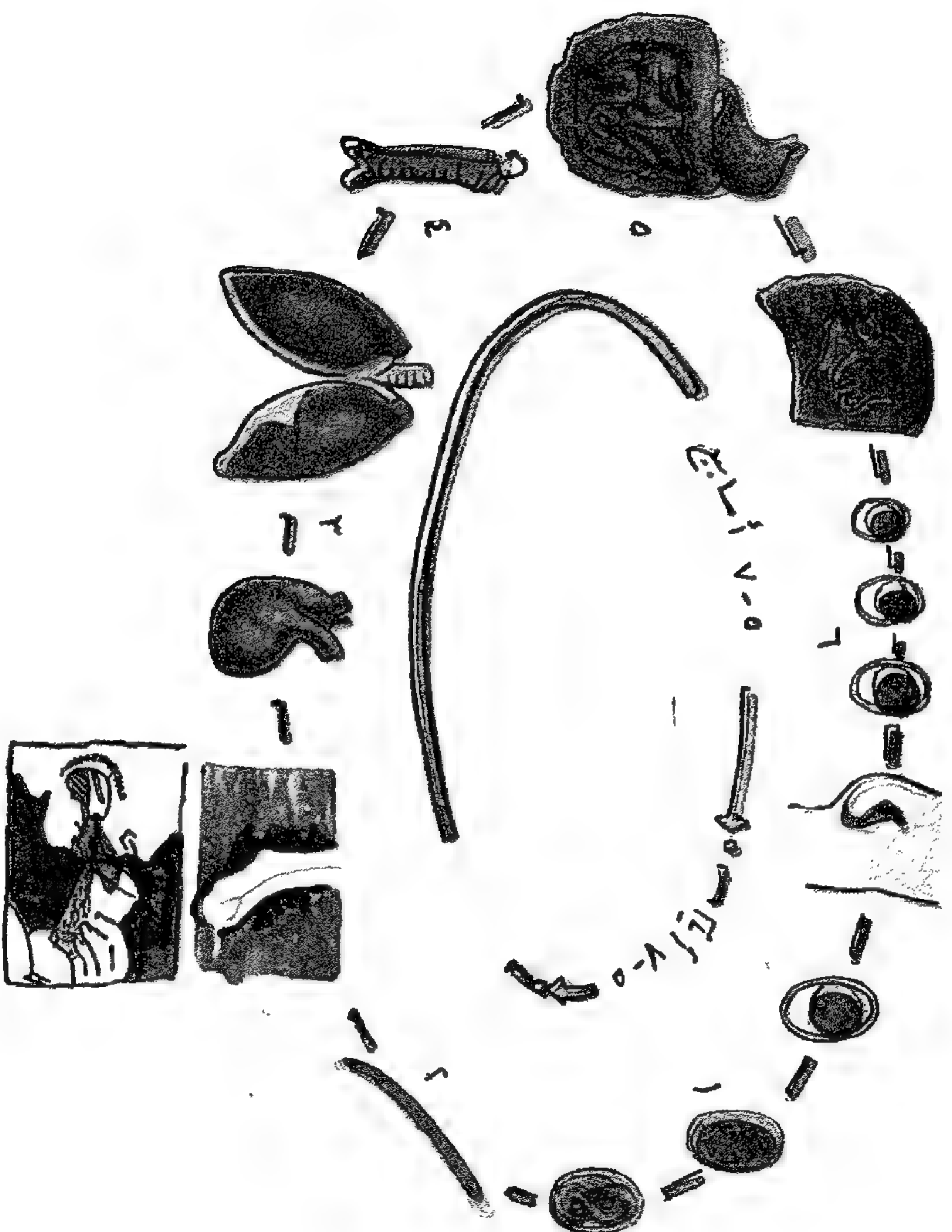
تكون الجنين



بيضة بها ٤ خلايا
من البيضة الخصية إلى برقة الانكاستوم



بيضة حديثة الوضع



دورة حياة دودة الانكلستوما

- ١ - البيض ٢ - الطور الممدى ٣ - رحلة اليرقات إلى الدم ٤ - اليرقات في المبيض
- ٥ - وصول اليرقات إلى الأمعاء ٦ - البيض في الأمعاء

تظهر على المريض وتزداد حدتها بمرور الزمن ويصحبها ضعف شديد في القوى البدنية واصفرار ملحوظ في الوجه ، وشعور بالتعب بعد بذل أقل مجهود مع إسهال في التنفس وزيادة في ضربات القلب وتعرف هذه الأعراض عند الفلاحين « بالرهقان » وقد عرف أن أعراض الأنيميا الحادة تبدأ في الظهور إذا وصل عدد الديدان المتطفلة إلى ٥٠٠ دودة في المتوسط حيث تستهلك الدودة الواحدة ، حوالي نصف سنتيمتر مكعب من الدم يوميًا ، وفي خلال شهر يكون المريض قد فقد مقداراً كبيراً من دمه نتيجة ما تستهلكه الديدان وما يتزف من القروح التي تتركها الدودة إلى غيرها . ويهبط عدد الكرات الحمراء إلى ٢ مليون كرة في المليمتر المكعب من الدم أي نصف عددها في الأصحاء ، ويشهد فتك الأنيميا بالمصاب إذا تحالف عليه نقص الغذاء وقلة المقاومة ويتأثر الأطفال بالإصابة أكثر من الكبار إذ تؤدي بهم إلى وقف النمو الجسمي أو تأخره وتعطل النمو العقلي لهم يبدو في صورة بلادة في التفكير وبطء في الفهم . هذا فضلاً عن أن السموم التي تفرزها الديدان تؤدي إلى ظهور بعض الاضطرابات العصبية كما تلوث قروح الأمعاء بالبكتريا فتتسبب التهاباً حاداً .

الوقاية والمكافحة

سبقت الإشارة إلى انتشار الإصابة بديدان الأنكلستوما بين المواطنين في الريف المصري كما تبين لنا الآثار الضارة التي تنشأ عن تطفل الديدان والتي تزداد حدتها بين أفراد هذه الطبقة التي تعيش على الكفاف ولا تكاد تجد القوت الضروري . ولا شك أن هذا يؤثر تأثيراً كبيراً على القدرة الإنتاجية لتلك الطبقة العاملة ويلحق بالاقتصاد القومي خسائر جسيمة مما يجعل مكافحة هذا الداء واجباً أساسياً على كل مواطن ومسئولية كبرى على عاتق الدولة توجه لها كل الجهود وتعباً جميع القوى في سبيل الحد من انتشار الداء والقضاء عليه قضاء تاماً .

ومن أهم الخطوات التي يجب أن تتبع في المكافحة هو تجنب التبرز في الأماكن الرطبة ولذلك تهتم الدولة بتوفير المراحيض الصحية في القرى وتتضمن الخطة الخمسية إنشاء عدد من القرى النموذجية تحتوى المساكن فيها على دورات مياه

صحية ، فضلاً عن بذل كل الجهود في سبيل نشر الوعي الصحي وتبصير المواطنين بضرر التبرز في الحلاء وخطر استعمال الفضلات البرازية في التسميد قبل جفافها تماماً ومن الوسائل المتبعة في المكافحة حث الفلاحين على عدم الخوض في الحقول حفاة الأقدام حتى يتعذر على اليرقات المعدية اختراق الجلد وإحداث العدوى .

أما المرضى فتهتم الدولة بتوفير العلاج المجاني لهم في المستشفيات والوحدات الصحية بعد التحقق من إصابتهم بالمرض عن طريق فحص البراز الملوث بالدم واكتشاف البيض الذي يحتوي على أربع خلايا .

ويستخدم في العلاج عدة مواد طاردة للديدان منها رابع كلوريد الكربون (ك كل ٤) ورابع كلوريد الايثيلين (ك٣ كل ٤) ، والاسكاريدول ، وتنتج معامل شركة باير عقاراً يسمى النيوبلرمين (Neo Bdermin) وهو مزيج من الأسكاريدول ورابع كلوريد الأثيلين وزيت الخروع ولا بد من أن يصحب العلاج بالمواد الطاردة للديدان علاج آخر للأنييميا الحبيثة المتسببة عنها يهدف إلى إعادة بناء الجسم وزيادة المقاومة وتجديد ما فقد من دم المريض عن طريق العناية بتوفير الأغذية البروتينية ومركبات الحديد والفيتامينات .

وقد لوحظ أن عدداً كبيراً من المرضى في الريف تتكرر إصابتهم بالمرض بعد العلاج والشفاء نتيجة تعرضهم للعدوى مرة أخرى مما يحمل الدولة عبئاً اقتصادياً كبيراً ، ومن الطبيعي أن كل الجهود المبذولة في المكافحة لا تحقق ما يرجى لها من نتائج إلا بنشر الوعي الصحي عن طريق التعليم ، ومحاربة العادات السيئة بشئ الوسائل والطرق وتبصير المواطنين بخطورة المرض والعمل على زيادة الدخل ورفع المستوى الاقتصادي للفلاح على أن يقوم كل مواطن بواجبه في المكافحة حتى تبرا بلادنا من هذا الداء الوبيل .

(٣) الديدان الدبوسية (الانتريوبيوس أو الاكسيورس)

(Enterobpius — Oxyuris)

الشكل الخارجى للديدان اليافعة - التكاثر وتاريخ الحياة -
الأعراض والأضرار - التشخيص - الوقاية والعلاج .

تشترك الديدان الدبوسية مع ديدان الأسكارس والأنكلستوما فى أنها ديدان خيطية تتطفل داخل أمعاء الإنسان . وهى تصيب الإنسان فى كثير من أنحاء العالم لكنها على غير المألوف فى الديدان الطفيلية السابقة أكثر انتشاراً فى المناطق المعتدلة والباردة وتندر الإصابة بها فى المناطق الحارة .

وقد قدر عدد المصابين بها فى العالم بحوالى مائتى مليون نسمة ، منها ستون مليوناً فى أوريا ، وسبعون مليوناً فى آسيا ، وعشرون مليوناً فى أمريكا ، وثمانية ملايين فقط فى أفريقيا .

والإصابة بديدان الأنتروبيوس أكثر انتشاراً فى العادة بين الأطفال عنها فى الكبار ، ويسهل انتقال العدوى بها بالملاسة مما يفسر زيادة انتشارها فى المناطق الباردة حيث يتلاصق الأطفال فى عناير النوم ويتجاورون فى حجرات الدراسة ، كما يفسر انتشارها فى تجمعات الجنود والمصحات وإصابة عدة أفراد من الأسرة الواحدة فى الوقت الواحد .

الديدان اليافعة

تعيش الديدان الدبوسية اليافعة غالباً فى القسم الأول من الأمعاء الغليظة وخاصة فى منطقة الأعور والزائدة الدودية وأول القولون الصاعد ، كما يوجد بعضها فى الأمعاء الرفيعة قرب اتصالها بالغليظة حيث يتعلق رأس الدودة بالغشاء المبطن للأمعاء بواسطة ثلاثة شفاة تحيط بالفم وعدة زوائد كيتينية تبرز فى مقدم الرأس . وكثيراً ما ترى ديدان الأنتروبيوس تتحرك بنشاط فى براز المصابين بها عقب الإسهال أو تناول شربة مسهلة وتظهر على شكل ديدان خيطية رفيعة بيضاء تشبه دودة المش ، يغطى جسمها جليد رقيق نصف شفاف ترى من خلاله الأعضاء التناسلية على شكل خيوط وأنايب رفيعة ملتفة تشغل الجزء الأوسط من الجسم ، كما يرى المرء فى الجزء الأمامى على شكل أنبوبة عضلية طويلة نسبياً تنهى بانتفاخ مستدير .

وتتميز الديدان اليافعة إلى إناث وذكور تميزاً واضحاً ، والأنثى أطول وأغلظ قليلاً من الذكر كما هو مألوف في معظم الديدان الخيطية ، ويبلغ طول الأنثى ٨ - ١٢ مم وقطرها نصف ملليمتر يمتد جسمها إلى الخلف على شكل ذيل رفيع يبدأ بفتحة الشرج عند أول الثلث الأخير من الجسم ، وينتهي بطرف مدبب حاد يجعل الشكل العام للدودة مغزلياً شبيهاً بالدبوس .

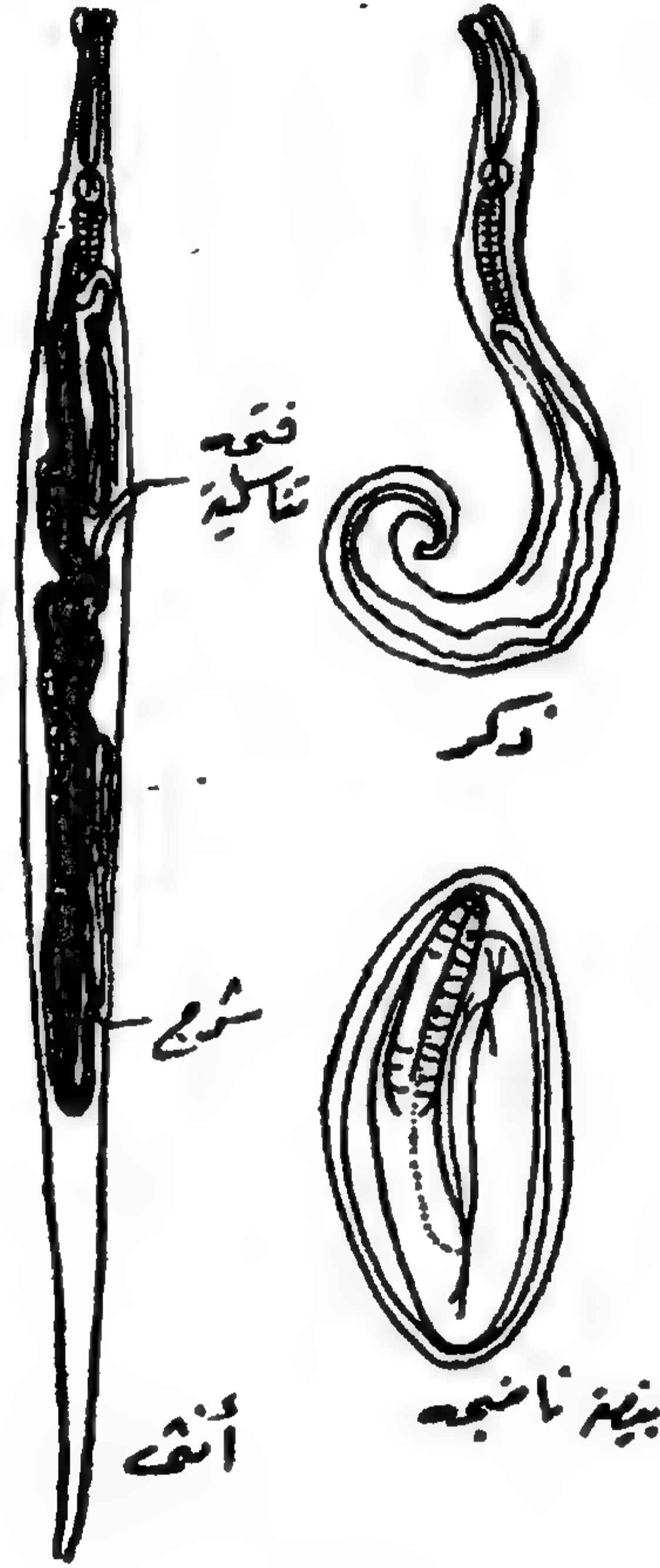
أما الذكر فيبلغ طوله ٢ - ٥ ملليمتر وقطره ٢ ملليمتر ويظهر بجسمه انحناء خفيف في الجزء الأمامي كما ينتهي طرفه الخلفي بالتواء شديد نحو السطح البطني مما يجعل الشكل العام للدودة شبيهاً بعلامة الاستفهام المقلوبة . ويوجد في نهاية الطرف الخلفي الملتوى فتحة المجمع التي تشترك فيها فتحتا الشرج والتناسل ويظهر على الجلد حولها عدة حلقات بارزة ، كما تمتد من القناة القاذفة شوكة تناسلية واحدة . أما الفتحة التناسلية في الأنثى فتوجد مستقلة في نهاية الثلث الأمامي من الجسم .

ولا تقضي ديدان الأنثروبوس طول حياتها متعلقة بجدار الأمعاء بل تتجول من وقت لآخر في تجويفها وتتغذى بما قد يصل إلى الأمعاء الغليظة من غذاء مهضوم وهو قليل ، لذلك لا تسلب الديدان عائلاً كثيراً من الغذاء .

التكاثر وتاريخ الحياة

عندما يتم النضج التناسلي للديدان تتزوج وبعد ٤٠م التلقيح يمتلئ جسم الأنثى بعدد كبير من البيض المخصب يبلغ في المتوسط ١٢ ألف بيضة في الدودة الواحدة وعند ذلك تنفصل الإناث المحملة بالبيض من جدار الأمعاء وتتجول في تجويف الأمعاء الغليظة ثم تأخذ طريقها نحو المستقيم ومنه تتسرب خلال فتحة الشرج حيث تزحف على سطح الجلد في المنطقة المحيطة بالفتحة ويبدو أن تعرضها للهواء الخارجي ينهبها فينقبض جدار الرحم ويندفع منه البيض المخصب الذي يظهر على سطح الجلد في صفوف أو مجموعات وراء الدودة أثناء زحفها والغالب أن يحدث ذلك في المساء أو في النصف الأول من الليل ، وكثيراً ما تجف الديدان بتعرضها للجو فتتفجر وتموت ويتحرر ما بقي بجسمها من البيض . ومن المعتقد أن بعض الديدان

تعيش بعد وضع البيض وتفلح في العودة إلى الأمعاء مرة أخرى وإن كان ذلك لم يثبت بعد بصفه قاطعة كما يرجح أن معظم الذكور تموت بعد تمام التلقيح .



الديدان الدبوسية

والبيضة المخصبة كبيرة الحجم نسبياً (٦٠ ميكرون) بيضية الشكل مسطحة من أحد الجوانب وتغطيها قشرة كيتينية مزدوجة تحيط بها طبقة سميكة من مادة زلالية لزجة تعمل على التصاق البيض بالسطح الذي يوضع عليه .
ويحتوى البيض الحديث الوضع على أجنة في مرحلة متأخرة من مراحل النمو وبعد وضع البيض بساعات قليلة يكتمل نمو الأجنة وتتحول إلى يرقات دودية يساعد على ذلك الدفء والرطوبة والظلام التي تتوفر في الجلد المحيط بالشرح خاصة أثناء الليل . ومنذ هذه اللحظة تصبح البيضة هي الطور المعدي الذي يسبب

الإصابة بالديدان . فإذا ما وصل هذا البيض الناضج المحتوى على اليرقات إلى فم الإنسان فإنه يمر إلى المعدة ثم إلى الاثنى عشر حيث يفقس البيض وتحرر منه اليرقات الصغيرة التي تبدأ مباشرة في التغذية والنمو وتأخذ طريقها في الأمعاء الرفيعة متجهة نحو الأمعاء الغليظة وتنسلخ أثناء ذلك مرتين وعندما تصل إلى الأعور والقولون تتعلق بالغشاء المخاطي المبطن لهما وتستمر في النمو حتى تصبح ديداناً يافعه تتزاوج وتبدأ الإناث المحملة بالبيض هجرتها نحو المستقيم لتضع البيض حول فتحة الشرج وتعيد تاريخ الحياة . وتستغرق دورة الحياة كلها منذ انتقال العدوى حتى تبدأ الاثنى في وضع البيض فترة تراوح بين ثلاثة وسبعة أسابيع .

يتبين مما تقدم أن دورة حياة ديدان الأنثروبويوس تشبه في خطتها العامة دورة الحياة في كل من ديدان الاسكارس والانكلستوما فهي تتطفل في عائل واحد وليس لها عائل متوسط ، إلا أن دورة الحياة هنا تبدو مختصرة بعض الشيء إذا قورنت بالدورة في كل من الدودتين السابقتين .

فبينما تضع أنثى الاسكارس بيضها عقب الإخصاب مباشرة قبل أن تبدأ خلية الزيجوت الواحدة في الانقسام وتضع أنثى الأنكلستوما البيض في مراحل الانقسام الأولى وهي غالباً مرحلة الخلايا الأربعة ، نجد أن أنثى الأنثروبويوس تحتفظ بالبيض المخصب في الرحم مدة طويلة نسبياً حتى يتم الانقسام ويكتمل نمو الأجنة داخل البيض أو يكاد ثم يوضع البيض في هذه المرحلة المتأخرة من النمو .

ويترتب على ذلك أن بيض الأنثروبويوس بعد وضعه لا يحتاج إلا إلى بضع ساعات حتى تتكون بداخله اليرقات ويصبح البيض معدياً ، أما بيض الاسكارس فيحتاج بعد وضعه إلى عدة أسابيع حتى تتكون بداخله اليرقات ويصبح صالحاً لإحداث العدوى ، كما يستغرق بيض الأنكلستوما فترة ليست بالقصيرة في الفقس ونمو اليرقات وتطورها حتى تصبح معدية .

وقد استلزم ذلك إحاطة بيضة الاسكارس بقشرة سميكه تقاوم الظروف الخارجية وتحفظ للبيض حيويته حتى تحمله الصدقة إلى عائل جديد يفقس فيه البيض . ثم ما يزال أمام اليرقات رحلة طويلة تسير فيها داخل الجسم قبل أن تستقر

في الأمعاء تكون فيها قد وصلت إلى مرحلة من النمو تتيح لها أن تعيش في الأمعاء وأن تتحمل ظروف التطفل في هذا المكان .

كما تطلب ذلك أن تحتمى البرقة المعدية في الأنكلستوما داخل جليد الانسلاخ في انتظار عائل يحمله حظه العاثر إليها فتخترق جلده وتقوم كسابقتها برحلة داخل الجسم قبل أن تستطيع أن تواجه ظروف التطفل في أمعاء الإنسان .

أما بيض الانتروبيوس الذي يصبح بعد وضعه بقليل متأهياً لإحداث العدوى فلا تدعو الحاجة إلى حمايته إلا بقشرة رقيقة تضمن لزوجتها التصاق البيض باليد التي يدفعها تهيج الجلد إلى أن تمتد إلى مكان هذا البيض فلا يخضع انتقاله إلى فم العائل لعوامل الصدفة إلا بدرجة قليلة ، ثم ما يكاد هذا البيض يصل إلى الأمعاء حتى تخرج منه يرقات في مرحلة متقدمة من النمو تستطيع مباشرة أن تواجه ظروف التطفل دون أن تكون بها حاجة إلى أن تسير كسابقتها في رحلة طويلة أو قصيرة .

طرق انتقال العدوى

يصحب خروج الديدان الأنثى وزحفها على سطح المنطقة المحيطة بالشرح تهيج شديد في الجلد يدفع المصاب إلى حك هذه المنطقة بيده فيلتصق البيض بأصابعه وتحت أظافره بواسطة ما يحيط بالبيض من مادة لزجة ، وينتقل البيض بواسطة اليد إلى الفم وبذلك تتكرر عدوى المصاب من نفسه وهو ما يسمى بالعدوى الذاتية (Auto-infection) ويكثر حدوث العدوى بهذه الطريقة بين الأطفال لعدم عنايتهم بنظافة الأيدي وتعودهم وضع اليد في الفم .

كما تحدث العدوى الذاتية عند تغيير الطفل المصاب لملابسه الداخلية الملوثة بالبيض المعدى ووصول هذا البيض إلى الفم أثناء خلع الملابس .

وتنتقل العدوى من الطفل المريض إلى الطفل السليم الذي يشاركه فراشه أو غرفته عند لمس السليم لأغطية السرير أو قطع الأثاث ومقابض الأبواب وغيرها من الأشياء التي يكون المريض قد عبث بها بيديه الملوثتين بالبيض فينتقل هذا البيض إلى يد السليم ومنه إلى فمه .

وكثيراً ما يتطاير البيض الناضج في الهواء أثناء ترتيب فراش المصاب ونفض الغبار عن الأغذية وبذلك يصبح هواء الغرفة مصدراً للعدوى ينتقل منه البيض المعدى إلى فم الأصحاء أثناء استنشاقهم هذا الهواء . وانتقال العدوى بكل هذه الطرق المتعددة يفسر انتشار الإصابه بين الأطفال في المنازل والمدارس ، وأصابة عدد من أفراد الأسرة الواحدة في وقت واحد ، والعمال الذين يشتغلون في مصنع واحد وفي المصحات وتجمعات الحيوش .

ويستطيع البيض الناضج أن يظل صالحاً لإحداث العدوى فترة تتراوح بين ثلاثة أيام وعدة أسابيع تبعاً للظروف الجوية الخارجية ، وقد وجد أن الدفء والرطوبة والتهوية المناسبة تطيل عمر اليرقات داخل البيض ، أما الجفاف وخاصة ما كان مصحوباً بانخفاض أو ارتفاع شديد في درجة الحرارة فلا تستطيع مقاومته إلا بضع ساعات ، كما يقتلها التعرض لضوء الشمس المباشر . وتتوفر الظروف المناسبة لحياة اليرقات على السطح الدافئ الرطب لجسم المصاب وفي ثياب الملابس الداخلية و ثياب النوم وأغطية الفراش ، أما البيض الذي يتطاير في الهواء فكثيراً ما يتعرض للهلاك بسبب الجفاف وقد دلت الأبحاث على أن ١٠٪ فقط من البيض المنتشر مع الغبار هو الذي يبقى صالحاً لإحداث العدوى .

وقد يحدث أن يفقس البيض بعد وضعه مباشرة على المنطقة القريبة من فتحة الشرج إذا كان الجو شديد الرطوبة ، ولا تلبث اليرقات أن تتسلل من فتحة الشرج وتصعد في المستقيم ومنه إلى القولون حيث تستقر وتنمو وتعيد تاريخ الحياة وتعرف هذه الطريقة الغريبة من طرق العدوى بطريقة العدوى العكسية (Retrofection) وتفسر تكرار حدوث العدوى في الكبار كما أن احتمال حدوث العدوى الذاتية في الديدان الدبوسية يؤدي إلى ظهور الأعراض بصفه دورية وعودة نوبات الحكه إلى المصاب بعد فترات تبلغ حوالى ستة أسابيع وهي الفترة التي تستغرقها الديدان في اكتمال النمو ثم تبدأ الأنثى في هجرتها لوضع البيض ثم تتكرر العدوى .

الأعراض والأضرار

لا تسبب الديدان اليافعة أثناء وجودها في الأمعاء أضراراً خطيرة ولا يتعدى ذلك



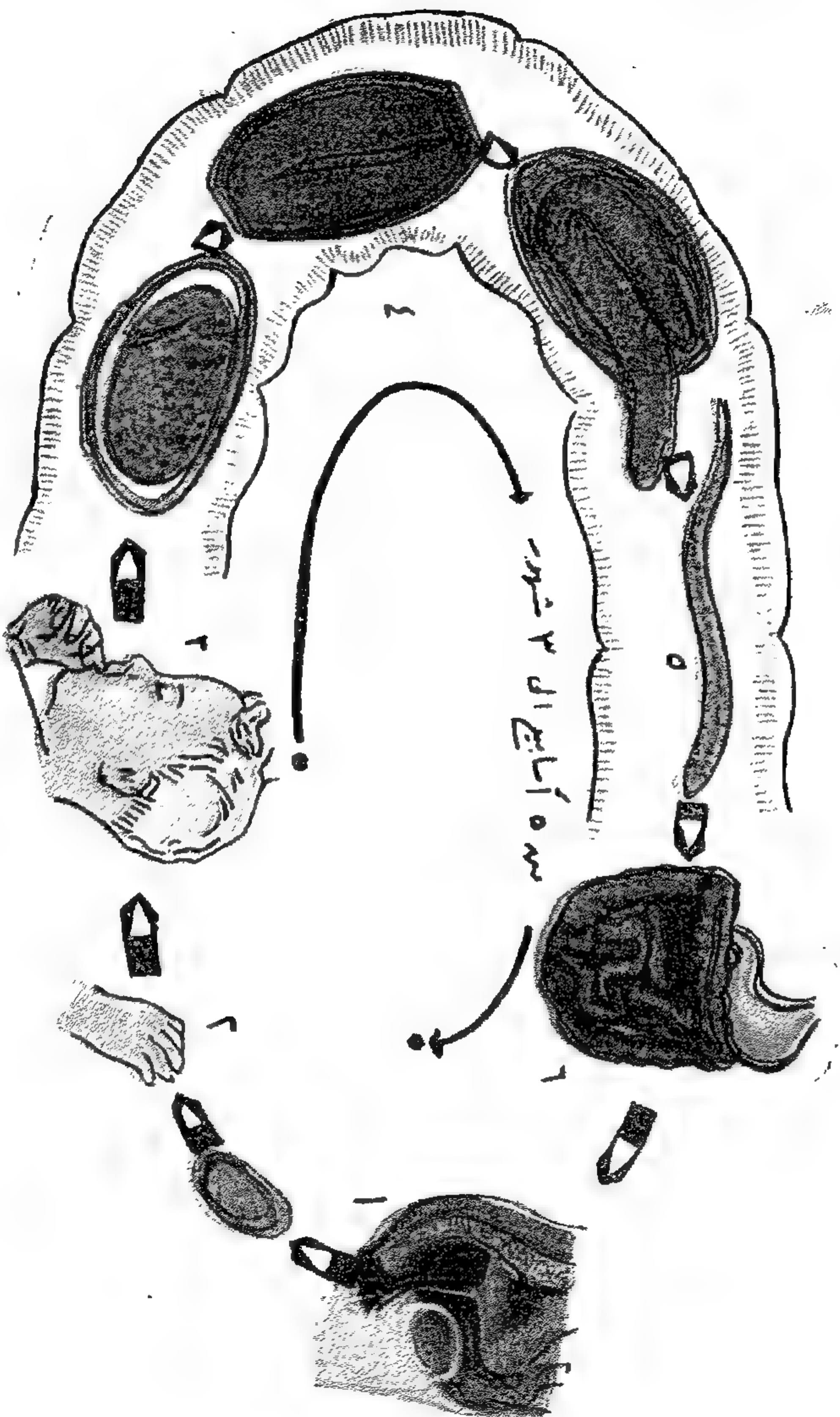
البررة التي

الزينة والتأني

151



الآنتر وبيرس - الميدان البائنة



دورة حياة دودة (الانتر ويروس)

- ١ - خروج الأنثى من الأمعاء إلى الشرج
- ٢ - خروج البيض وانتقاله إلى اليد
- ٣ - المدوى
- ٤ - فقس البيض في الأمعاء
- ٥ - نمو البرقات
- ٦ - تطفل الديدان البالغة في القروليه

في الغالب بعض آلام في البطن واضطراب في الهضم وفي بعض حالات الإصابة الشديده تنشأ القروح في أماكن تعلق الديدان بجدار الأعور والزائدة الدودية وقد تلوث هذه القروح بالبكتريا فتلتهب أو تظهر بها خراجات صغيرة ، وفي حالات نادرة يؤدي تأكل الغشاء المبطن للأعور إلى تعرية النهايات العصبية الدقيقة تحت الغشاء ويتسبب عن ذلك اضطرابات عصبية يظهر أثرها واضحاً في الأطفال على شكل نوبات عصبية تشنجية أو حدة الانفعال والإصابة بالأرق والأحلام المزعجة كما تظهر في الأطفال المصابين ظلال قائمة تحت العين وينقص الوزن ويفقدون الشهية لتناول الطعام .

أما الأعراض الهامة المميزة للإصابة بالديدان الدبوسية فتنشأ عند خروج الأنثى من فتحة الشرج وزحفها على سطح الجلد لوضع البيض فيتهيج الجلد تهيجاً شديداً يشعر معه المصاب بحاجة ملحة إلى حك مكان الإصابة وربما يؤدي ذلك إلى خدش الجلد وتكون بثور صديدية فيه ، فضلاً عن تقطع النوم أثناء الليل الذي تتم هجرة الديدان خلاله في الغالب ويترتب على ذلك إصابة المريض بنوبات من الأرق والقلق والعصبية وفي كثير من الأطفال تمهد الإصابة بديدان الانثروبويوس لبعض حالات القلق النفسي والشعور بالنقص نتيجة إحساس الطفل بالحجل من حك منطقة الشرج أمام زملائه الذين غالباً ما يسخرون منه فيتضاعف الأثر ويترتب على ذلك بعض الانحراف في السلوك وتظهر على الطفل علامات القلق النفسي مثل عادات قضم الأظافر أو حك الأنف أو الجرز على الأسنان كما يؤثر ذلك على قدرة التلاميذ في التحصيل .

التشخيص

يعتبر تهيج الجلد في المنطقة المحيطة بالشرج وميل المصاب إلى حكها علامة ترجح الإصابة بالديدان الدبوسية لكنها لا تؤكد لها . وإذا فحص براز المصاب فقلما يمكن العثور فيه على البيض لأن الديدان لا تضع بيضها في الأمعاء كما أن احتمال تلوث البراز بالبيض الملتصق على سطح الجلد حول الشرج أثناء عملية التبرز احتمال قليل . ويحتمل اكتشاف الديدان اليافعه عقب إجراء حقنة شرجية أو تناول

الأملاح الملينة إلا أن الطريقة المؤكدة للتشخيص تتم بأخذ مسحة (Smear) من حول الشرج بعد زجاجي أو بقطعة من مشمع الجروح ووضعها على شريحة زجاجية وفحصها بالميكروسكوب للعثور على البيض ذي الشكل البيضى المميز والجانب المسطح وقد يكون محتويًا على اليرقات أو لا يكون وإذا أتى الفحص سلبياً بادئ الأمر فينبغى تكرار الفحص عدة مرات زيادة في التأكد ويفضل أن تؤخذ العينات عقب استيقاظ المريض في الصباح المبكر قبل ذهابه للتبرز أو الاستحمام .

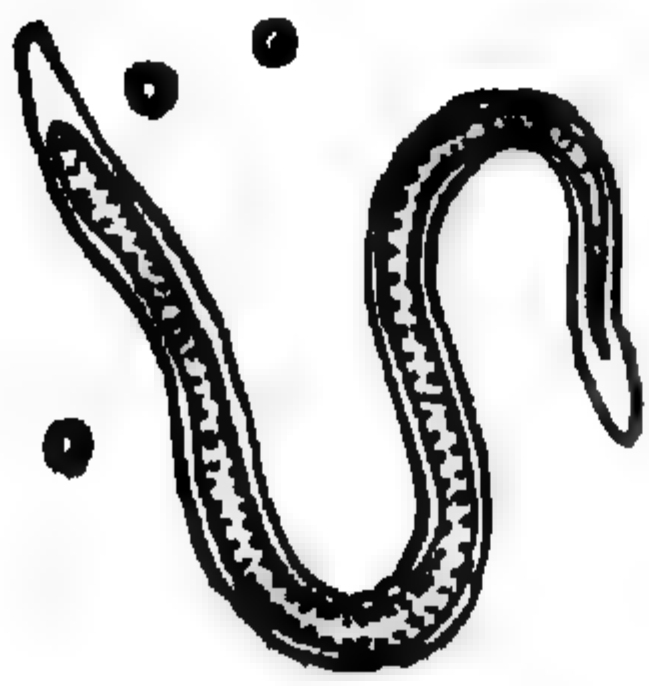
الوقاية والعلاج

سبقت الإشارة إلى أن الطرق المختلفة للعدوى تعتمد على تلوث الأيدي بالبيض المخصب أثناء حك المصاب لمنطقة الشرج ولذلك تركز الوقاية في منع هذه العملية والاهتمام بالنظافة الشخصية والاحتباس من مخالطة المصابين بقدر الإمكان . وتتلخص الوقاية في إلباس الأطفال ثياباً داخلية محكمة عند النوم حتى تحول بينهم وبين حك الشرج أو لمسه مع تغيير هذه الملابس يومياً وغسلها بالماء الساخن وكذلك ينبغى تغيير أغطية الفراش وتطهيرها وتعريضها للشمس ، كما تجب العناية بنظافة الطفل والاهتمام بغسل الأيدي بالماء والصابون عقب الذهاب إلى دورة المياه وقبل تناول الطعام مع ضرورة قص الأظافر وتنظيفها ويفضل أن يعود الأطفال على استعمال الأدوات كالملاعق والشوك في تناول الطعام كما ينبغى العناية بغسل منطقة الشرج جيداً بالماء والصابون حتى ينعدم احتمال حدوث العدوى الذاتية أو العكسية ، وفي حالة التأكد من وجود الإصابة يفضل دهن الشرج وما حوله كل ليلة قبل النوم بقليل من مرهم مطهر مثل الراسب الأبيض (كلوريد الزئبق النوشادري) الذى ينفر الديدان ويمنعها من المهاجرة إلى الشرج على أن يزال المرهم في الصباح بالماء والصابون .

وهذا ويجب الاحتباس من مخالطة المصاب كالنوم معه في فراش واحد أو استعمال ملابسه أو مناشفه أو لعبه مع المبادرة بعلاج المصابين بالعقاقير المضادة مثل مركبات البيرازين والأتمونيل (Atmonil) ويفضل أن يعتمد العلاج للمخالطين للمصاب في المنزل أو المدرسة حتى تنحصر الإصابة في أضيق الحدود .

المميزات العامة للديدان الحيطية (النيماتودا)

سبقت الإشارة إلى أن شعبة الديدان الحيطية تضم عدداً هائلاً من الأجناس والأنواع التي تعيش في جميع البيئات ، بعضها يعيش معيشة حرة مثل ديدان التربة (Rhabditis) وديدان الحل (Anguillula aceti) ويعيش معظمها متطفلاً في الإنسان والحيوان وقد درسنا ثلاثة من هذه الديدان كأثلة للأنواع الطفيلية وبيننا



دودة الفلاريا

الأضرار التي تنتج من تطفلها وهناك عدد من الديدان الحيطية يتطفل في الإنسان في جهات كثيرة من العالم وتسبب له أضراراً مختلفة مثل دودة التريكينيا (Trichinilla) التي تتحوصل يرقاتها في عضلات الخنزير وتنتقل العدوى بها إلى الإنسان عند تناوله اللحوم المصابة

بالحوصلات وديدان الفيلاريا (Filaria) التي تنتقل عدواها بواسطة البعوض وتعيش الديدان في الأوعية الليمفاوية للإنسان وتسبب انسدادها الذي ينشأ عنه تضخم كبير في الأذرع والسيقان ويسمى داء الفيل الذي ينتشر بين السكان في شمال الدلتا وخاصة في رشيد وغير ذلك من الديدان المتطفلة في الإنسان والحيوان وهي كثيرة لدرجة يمكن القول معها دون مبالغة أنه ليس هناك حيوان فقارى واحد لا يتطفل عليه نوع من الديدان الحيطية ، كما يتطفل بعضها في اللافقاريات ويتطفل البعض الآخر في جذور النباتات وسيقانها وأوراقها وبذورها مثل الديدان الثعبانية التي تصيب جذور أشجار المشمش والخوخ وديدان القمح (Tylenchus) التي تضع بيضها في السنابل الخضراء ويفقس البيض فتخرج منه يرقات تشغل مكان حبوب القمح وتسبب خسارة في المحصول .

ولاشك أن هذا التنوع في البيئة واختلاف أساليب الحياة بين حيوانات الشعبة يصحبه تنوع في الشكل واختلاف في التركيب وتعدد في دورات الحياة ، إلا أن الديدان الحيطية على اختلاف أنواعها تشابه في كثير من صفاتها العامة تشابهاً واضحاً لمسنا بعضه أثناء دراستنا لديدان الأسكارس والأنكلستوما والأنثروبيوس ، كما يلاحظ وجود هذا التشابه بدرجات متفاوتة بين العديد من الأنواع والأجناس التي تنتمي

إلى شعبة المحيطيات أو النباتودا ، ويمكن أن نلخص المميزات العامة للديدان المحيطية فيما يلي :

أولاً

الديدان المحيطية حيوانات عديدة الخلايا من اللافقاريات ، ذات جسم أسطوانى رفيع مسحوب مدبب الطرفين فى الغالب ، غير مقسم إلى عقل أو حلقات كما هو الحال فى ديدان الأرض ولا يحمل زوائد للحركة أو أعضاء خاصة للحس .

ثانياً

تشترك المحيطيات فى الخطة العامة لبناء الجسم الذى يتركب من ثلاث طبقات من الخلايا هى الأكتودرم الذى يتكون منه جدار الجسم ، والأندودرم الذى تتكون منه القناة الهضمية ، يتوسطهما الميزودرم الذى تتكون منه بقية الأعضاء الداخلية ، ويتميز هنا بتحول جزء منه إلى تجويف داخلى يحتوى على سائل يقوم ببعض وظائف الدم فىساعد فى توزيع الغذاء والأكسوجين ونقل الفضلات كما يكسب الجسم قواماً متماسكاً ويساعد فى الحركة .

ثالثاً

يتكون جدار الجسم من بشرة (Hypodermis) تتخلل الجدران الفاصلة لخلاياها فتظهر على شكل طبقة سيتوبلازمية لا خلوية بها عديد من الأنوية التى تتجمع فى أربعة خطوط تمتد بطول الحيوان حول الحبلين العصبيين فى الظهر والبطن والقناتين الإخراجيتين على الجانبين .

وتفرز البشرة جليداً (Cuticle) يتكون من عدة طبقات من مادة بروتينية شبيهة بالكيتين (تختلف عن كيتين الحشرات بأنها تذوب فى أيدروكسيد البوتاسيوم) ويتساقط الجليد أثناء نمو الحيوان فى عملية تسمى بالانسلاخ ويتجدد من البشرة وتم هذه العملية أربع مرات غالباً طوال حياة الحيوان . وفى الأنواع الطفيلية تفرز البشرة سوائل تقاوم فعل العصارات فى الوسط الذى يتطفل فيه الحيوان .

وتمتد بجدار الجسم تحت طبقة البشرة طبقة واحدة من العضلات الطولية ولا توجد عضلات دائرية أو مائلة .

رابعاً

لكل الديدان الحيطية قناة هضمية بسيطة تمتد بطول الجسم على شكل أنبوبة مستقيمة تبدأ بفتحه الفم وتنتهى بفتحه الشرج ، وتتميز إلى ثلاثة أقسام الأمامى مرىء عضلى ، والخلقى مستقيم وكلاهما من الاكتودرم ومبطن بالجليد ، أما الأمعاء الوسطى فتنشأ من الميزودرم ولا ينتشر بها غدد هضمية أو عضلات ، ووظيفتها امتصاص الغذاء الذى يكون فى معظم الأحيان مجهزاً أو نصف مهضوم .

خامساً

الجهاز الإخراجى فى الحيطيات بسيط يتركب من قناتين إخراجيتين جانبيتين تفتحان بفتحة إخراجية واحدة فى الجزء الأمامى من الجسم غالباً ولا توجد خلايا لهبية . والجهاز العصبى يتكون من حلقة عصبية حول المرىء يمتد منها جبلان عصبيان فى الظهر والبطن ولا توجد أعضاء حس خاصة . وليس هناك جهاز تنفسى أو جهاز دورى .

سادساً

جميع الديدان الحيطية وحيدة الجنس ، وتتميز الذكور عن الإناث تميزاً واضحاً وأجهزة التناسل كبيرة نامية تشغل فراغ الجسم وتتكون من غدد خيطية تتصل بقنوات انبوعية كثيرة الالتفاف والأعضاء التناسلية مزدوجة فى الإناث ومفردة فى الذكور والفتحة التناسلية مستقلة فى الأنثى وتشارك فى الذكر مع فتحة الشرج فى مجمع ، وللذكور غالباً أشواك للتلقيح ، والحيوانات المنوية مستديرة أميبية وليس لها أسواط ، والتلقيح داخلى ، وفى معظم الأنواع تنتج الإناث عدداً هائلاً من البيض يصل أحياناً إلى بضعة آلاف .

سابعاً

معظمها متطفل داخلى وتلائم حياة التطفل ملائمة تامة أدت إلى انتشارها بنجاح فى الحيوان والنبات ، ولعظمها أعضاء للتعلق أو التثبيت فى صورة شفاه أو زوائد حادة ، ومعظمها يتطفل فى عائل واحد ودورة حياتها بسيطة مباشرة

لا تتضمن تبادلاً في الأجيال ويخرج من البيض يرقات تشبه الكبار إلى حد كبير تمر أثناء نموها بخمسة أطوار يفصلها عن بعضها أربعة انسلخات تتحول بعدها إلى ديدان يافعة .

ومعظم الديدان الحيطية المتطفلة في الإنسان تسبب له أضراراً متفاوتة في خطورتها تبعاً للمكان الذي تتطفل فيه ولطريقة التغذية ولا يتوقف ذلك على صغر الدودة أو كبرها أو عدد الديدان التي تصيب العائل ، إذ يكفي زوج من ديدان الفيلاريا التي لا يتجاوز طولها بضعة سنتيمترات لأن يلحق بالإنسان ضرراً يفوق في خطورته أضعاف ما يمكن أن تسببه مائتا دودة من ديدان الأسكارس التي يبلغ طولها ربع متر أو يزيد .

إرشادات عملية

أولاً : ديدان الأسكارس

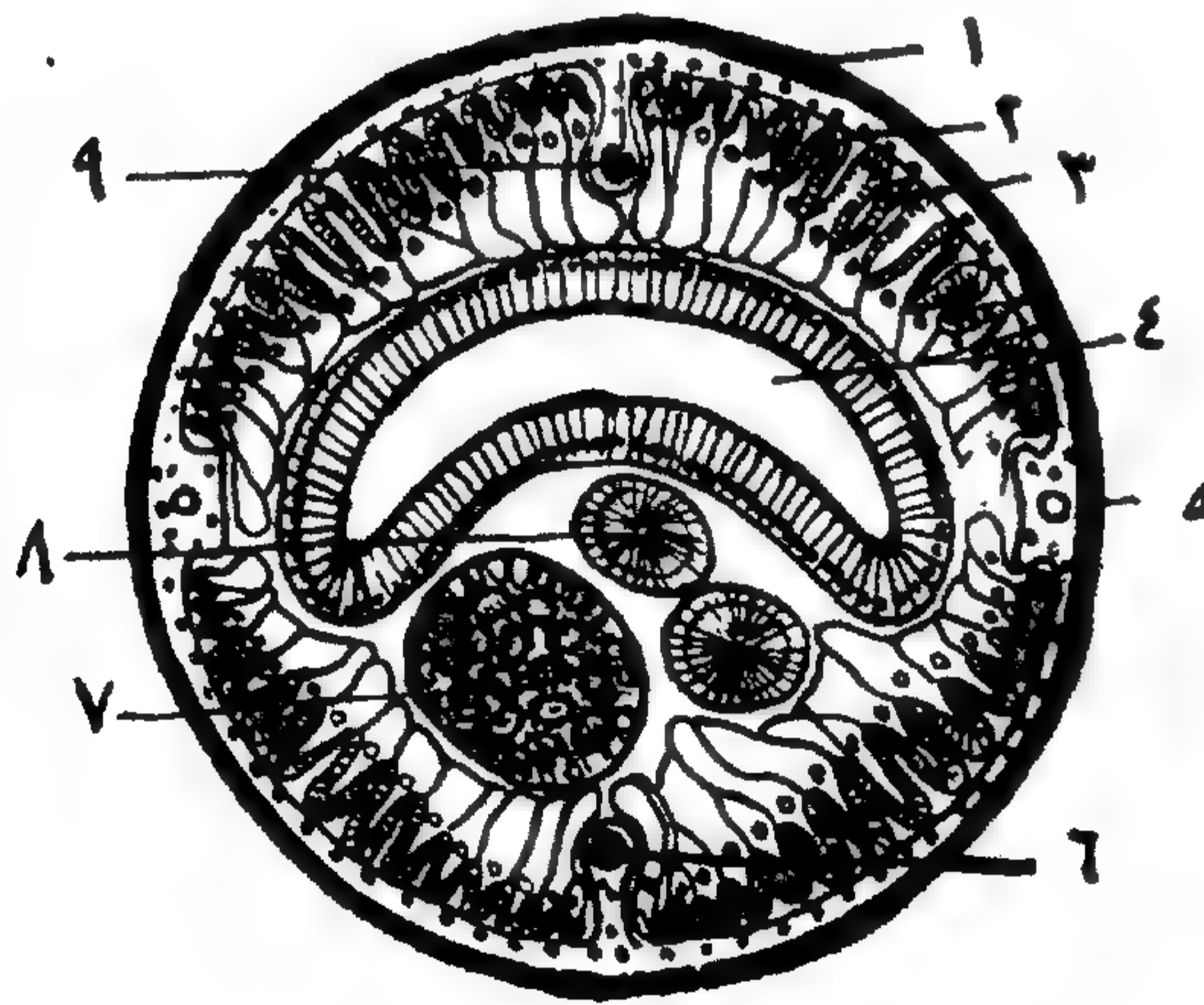
١ - الشكل الخارجى

افحص بالعين المجردة عينة من ذكر وأنثى الأسكارس ويمكن الحصول على عينات منها من أحد المستشفيات - تبين لون الدودة وشكلها العام - حاول أن تميز بين الجنسين - استخدم العدسة في فحص الفم والشفاه وفتحات الجسم .

٢ - التشريح

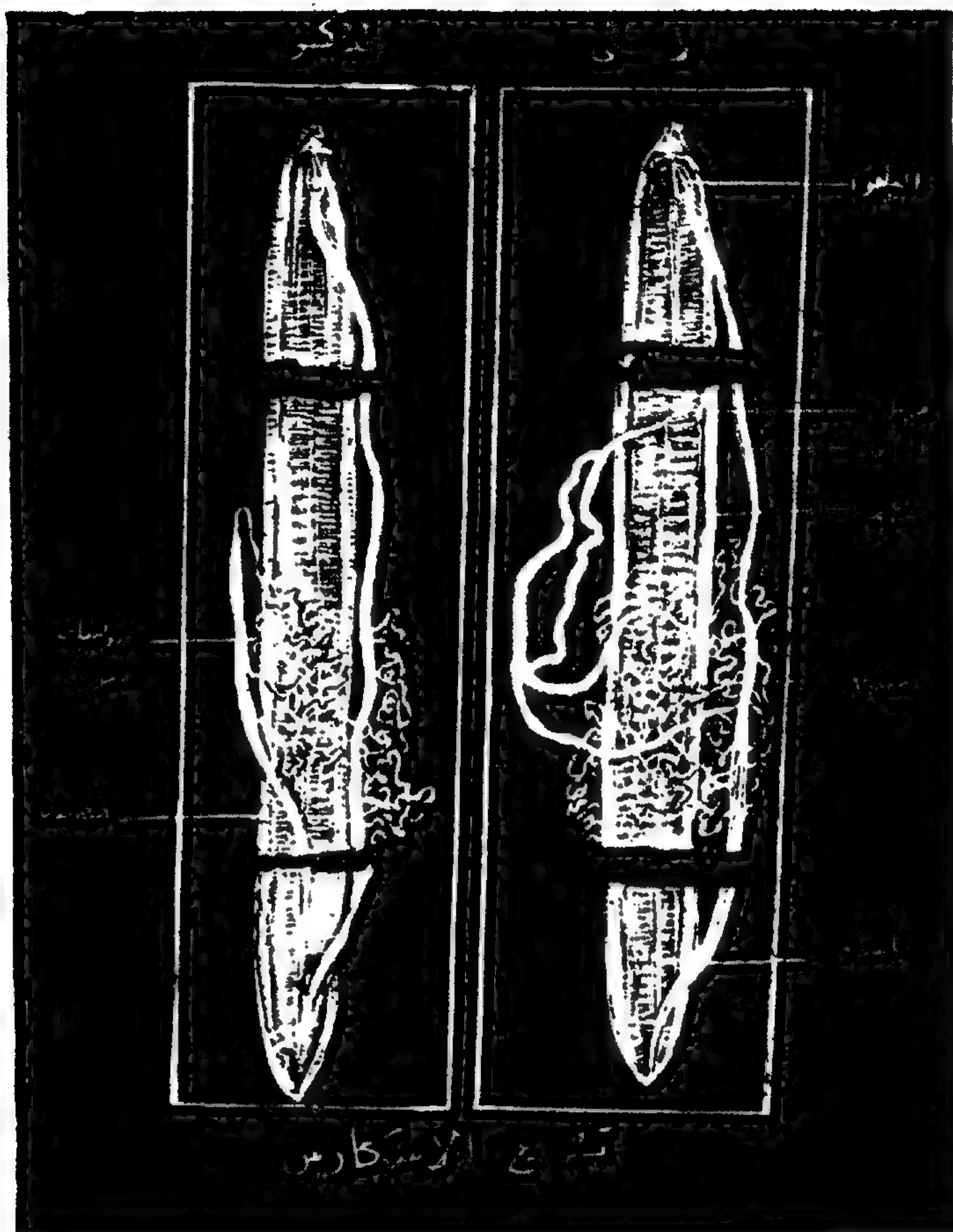
ثبت الدودة في حوض التشريح على السطح البطنى بدبوس في كل من الطرفين الأمامى والخلفى - اغمر الدودة بالماء ثم شق الجلد بدبوس على طول الخط الأوسط الظهرى مبتدئاً من الخلف إلى الأمام ثم أفرد جدار الجسم على الجانبين وثبته بدبابيس وأفحص ما يأتى :

- ١ - القناة الهضمية - تتبع القناة من الأمام إلى الخلف وتعرف على أجزائها .
- ب - الجهاز التناسلى : تبين الغدد التناسلية الحيطية وعددها في كل من الجنسين تتبع أعضاء التناسل حتى نهايتها وتعرف على أجزائها المختلفة .



قطاع عرضى فى أنثى الأسكارس

- | | | | | |
|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| ١ - الجلد | ٢ - البشرة | ٣ - الطبقة العضلية | ٤ - الأمعاء | ٥ - القناة البولية |
| ٦ - الحبل العصبى البطنى | ٧ - الرحم وبه البويضات | ٨ - المبيض | ٩ - الحبل العصبى الظهرى | |



٢- البيض : خذ قطعة من رحم الدودة المشرحة وافردھا على شريحة زجاجية وضع قطرة ماء وافحصھا بالمجهر وتبين البيض ذا القشرة المعرجة .

٣- القطاع العرضي

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في كل من الذكر والأنثى وتبين الأجزاء الآتية : جدار الجسم - الخطوط الطولية الأربعة - الطبقة العضلية - الأمعاء - الأعضاء التناسلية - الرحم وبداخله البيض في الأنثى .

ثانياً : ديدان الانكلستوما

- ١ - افحص الشريحة المجهزة للديدان البالغة - تبين فتحة الفم والأسنان .
- ٢ - ميز بين الذكر والأنثى بواسطة عدسة مكبرة .
- ٣ - افحص عينة من براز مصاب بالأنكلستوما وتبين شكل البيض .
وقشرته الرقيقة ومحتويات البيضة من الداخل .
ارسم شكلاً لكل ما تراه واكتب وصفاً موجزاً له .

ثالثاً : ديدان الأنثروبيوس

- افحص الشريحة المجهزة لكل من الذكر والأنثى وتبين شكلها وحجمها والفرق بينهما . ارسم شكلاً لكل منها .

أسئلة

- (١) كيف تميز عملياً بين :
- بيض الأسكارس .
- بيض الأنثروبيوس .
- بيض الأنكلستوما .
- (٢) صف مع الرسم دورة حياة الأنكلستوما واذكر الأضرار التي تسببها للمصاب بها .
- (٣) كيف تحدث العدوى بالديدان الآتية :
الدودة الدبوسية .
ديدان الأسكارس .
وما هي الطرق التي تتبع في الوقاية من كل منهما ومكافحتها ؟

- (٤) لماذا تعتبر ديدان الأسكارس من الحيطيات ؟
 وضع بالرسم تركيب الجهاز التناسلي في الديدان ثم صف دورة الحياة فيها .
 (٥) كيف تميز بين الذكر والأنثى في ديدان الأنثروبيوس ؟
 اذكر العوامل التي تساعد على انتشار الإصابة بهذه الديدان في الأطفال .
 (٦) صف مع الرسم الطور المعدي بكل من الديدان الآتية :
 - الأسكارس .
 - الأنكلستوما .

ما هي أعراض الإصابة بكل من الدودتين وكيف تتحقق من ذلك .

الفصل الثالث

التطفل في المملكة الحيوانية

نشوء الحاجة إلى التطفل - المايشة والتكافل - أقسام الطفيليات التخصص الطفيل - ملازمة الديدان الطفيلية لحياة الطفل - تحورات تركيبية - تحورات وظيفية - التكاثف وحفظ النوع - أثر الطفيل على المائل - التطفل من وجهة النظر البيولوجية .

نشوء الحاجة إلى التطفل

بعد أن انتهينا من دراسة بعض الحيوانات الأولية الطفيلية ، ودرسنا أمثلة للديدان الطفيلية من شعبتي المفلطحات والحيطيات ، يحق لنا أن نقف هنا قليلاً لنأمل هذا اللون الجديد من الحياة وهذا الأسلوب الغريب من المعيشة الذي لم نألفه في دراساتنا السابقة في علم الحيوان .

ونحن إذا استعرضنا الحيوانات المختلفة التي تعيش على هذه الأرض وجدنا أن الهدف الأساسي الذي تكرر له جهود الحيوان وتعباً له كل قواه هو البحث عن الغذاء حتى ليعتبر الغذاء هو المحور الرئيسي الذي تدور حوله عجلة الحياة بين الأحياء .

على أن الحيوان لا يعيش وحيداً في بيئته ينفرد فيها بخيرات الأرض ونتاجها بل يجد نفسه دائماً محاطاً بآلاف من الأنواع والأجناس ، وكلها أفواه مفتوحة وأسنان مشرعة وعيون متيقظة وعضلات مشدودة تتحين الفرصة السانحة لتنفذ على موارد الغذاء ، وفي سبيل ذلك يقوم التناحر والتنازع وتنشب الحروب وتندب المعارك التي يسقط فيها الضعيف صريعاً ويفوز القوى بالأرض والغذاء والسيادة .

ولإزاء هذه الحرب الشديدة الدائمة ، يلجأ الحيوان الضعيف إلى العيش في جماعة تحميه وتوفر له شيئاً من الأمان جرياً على ما هو مألوف من أن الكثرة تغلب الشجاعة ومن هنا نشأت الجماعات الحيوانية التي تضم عدداً كبيراً من أفراد النوع الواحد مثل قطعان الماشية ومملكة النحل ومستعمرات المرجان ، حيث

تعاون الأفراد في كل جماعة في البحث عن الطعام والحصول عليه والدفاع عن موارده .

غير أن هناك من الحيوان ما يبلغ درجة شديدة من الضعف لا يجدى معها أن تعيش الأفراد الضعيفة كلها في جماعة واحدة .

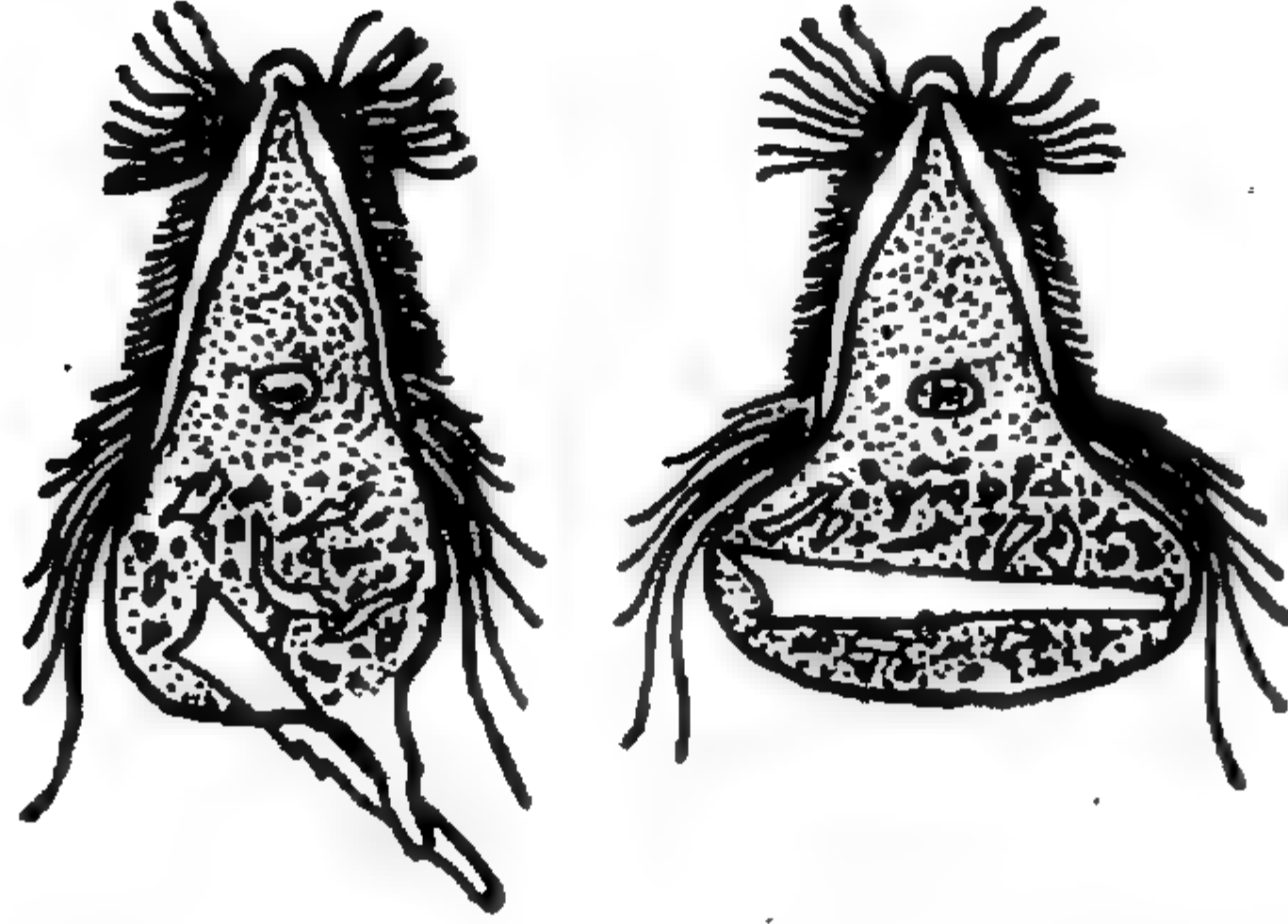
لذلك يلجأ الفرد الضعيف إلى إنشاء العلاقة مع فرد من نوع آخر يكون أقوى منه قليلا حتى يجد في ظله الحماية والرعاية .

وهذا النوع من العلاقات التي ينتمى طرفاها إلى نوعين مختلفين من أنواع الحيوان ، يوجد في قبائل المملكة الحيوانية بثلاث صور مختلفة تقسم على أساس ما يعود على طرفي العلاقة من نفع أو ضرر ، وتندرج من المعاشية إلى التكافل ثم التطفل .

فأما « المعاشية » (Commensalism) ومعناها « الأكل على نفس المائدة » ، فهي العلاقة التي تنشأ بين حيوان وآخر بحيث يعود النفع على أحد الطرفين ويسمى « بالمتعاش » بينما لا يعود على المضيف (Host) أى نفع كما لا يصيبه من العلاقة أى ضرر ، ومن أمثلة ذلك السمكة المعروفة باسم قملة الدرفيل (Remora) ذات الممصات التي تلتصق بواسطتها بجسم سمكة أخرى مثل القرش ، لتلتقط فتات الطعام الذي يتخلف من السمكة الكبيرة . وهناك آلاف الحيوانات الدقيقة التي تسكن في قنوات الإسفنج تحتمى فيها من الأعداء ، وتحصل على غذائها من تيار الماء المار في تلك القنوات ، وقد مربنا في دراسة الحيوانات الأولية أن الانتاميا كولاى تعيش في تجويف الأمعاء الغليظة للإنسان وتتغذى على ما تحتويه الأمعاء من بكتريا التعفن وفضلات الطعام ولا يصيب الإنسان من وجودها أدنى ضرر ، ومثلها كثير من الحيوانات الأولية الأخرى التي تعيش في أمعاء الفقاريات واللافقاريات .

وفي العلاقة المعروفة باسم « التكافل » أو تبادل المنفعة (Symbiosis-Mutualism) يتبادل كل من طرفي الشراكة الأخذ والعطاء بحيث تعود على كل منهما منفعة ولا يصيبه ضرر ، وقد تتوثق هذه العلاقة بحيث لا يستطيع أحد الشريكين

أن يعيش مستقلاً عن الآخر ومن أمثلة ذلك الحيوانات الأولية السوطية (تريكونيما Trichonympha) التي تعيش في القناة الهضمية للنمل الأبيض (Termite) وتقوم بهضم سليولوز الخشب الذي تتغذى به الحشرة ولا تستطيع هضمه ، وقد وجد



تريكونيما يسفابلتم الخشب وهضمه

من التجارب التي رفعت فيها درجة حرارة النمل بما يكفي لقتل السوطيات التي تعيش بداخله ، أن النمل أصبح عاجزاً عن التغذية وما يلبث حتى يموت .

أما التطفل الحقيقي (Parasitism) فتقلب فيه الآفة ، ولا يقف الأمر عند حد فوز الطفيل (Parasite) بالمنفعة وانفراده بها دون العائل (Host) بل يترتب على التطفل إصابة هذا العائل بكثير أو قليل من الضرر .

وعلى ذلك يمكن تعريف التطفل بأنه « علاقة تربط بين كائن حي وآخر من نوعين مختلفين يعيش أحدهما ويسمى الطفيل داخل جسم الآخر أو على سطحه وتهدف العلاقة إلى تزويد الطفيل بالغذاء من الطرف الآخر المسمى بالعائل ، والذي يتسبب التطفل دائماً في إصابته بقدر معين من الضرر »

والمملكة الحيوانية مليئة بالأمثلة لهذه العلاقة ولا يكاد يخلو نوع من أنواع الحيوان من طفيل يكون عادة أصغر منه حجماً وأقل منه قوة ، يغزو جسمه ، ويعيش على حسابه يستمد منه الغذاء ويتخذ من جسمه مسكناً ومأوى ، كل ذلك دون مقابل للعائل الذي لا يلبث أن يلحق به الأذى ويصيبه الضرر نتيجة سلب الطفيل لغذائه حيناً ، وتمزق أنسجته أحياناً من جراء تجوّل الطفيل في أعضاء عائله ، أو أثناء دخول أطوار الطفيل إلى جسم العائل ، أو خروجها منه ، فضلاً عما قد يفرزه هذا الحيوان الطفيل داخل جسم العائل من سموم وفضلات .

والتطفل بهذا المعنى ينطبق على عدد كبير من الأنواع الحيوانية التي تنتمي إلى شعب مختلفة فهناك أوليات كثيرة تتطفل في الإنسان والحيوان مثل الأنتاميبا هستولتكا وبلازموديوم الملاريا ، والتريبانوسوما المسبب لمرض النوم ، بل إن الطائفة التي ينتمي إليها بلازموديوم الملاريا والمسماة بالحيوانات الجراثومية (Sporozoa) كلها طفيليات ومعظم الديدان المفلطحة والحيطية حيوانات طفيلية تسبب أمراضاً خطيرة للإنسان والحيوان وكذلك بعض الديدان الحلقية ، أما الحشرات فإنها تضم عدداً كبيراً من الأنواع الطفيلية التي تمتص دم الإنسان والحيوان وتسبب لعائلها كثيراً من الضرر ومعظم الحيوانات الطفيلية تنتمي إلى اللافقاريات أما الفقاريات فلا يعرف منها إلا طفيليات قليلة مثل الخفاش مصاص الدماء ونوع من دائريات الفم الشبيهة بالأسماك ويسمى اللامبرى (Lamprey) هذا بينما وجدت الطفيليات في الحيوانات الفقارية مجالا طيباً لتطفلها فاتخذت منها ميداناً لنشاطها وسببت لها كثيراً من العلل والأمراض .

وليس من الغريب بعد ذلك أن يلتقى التطفل والحيوانات الطفيلية اهتماماً كبيراً من العلماء وخاصة في ميدان الطب وأمراض الحيوان ، حتى أفردوا لدراسته فرعاً قائماً بذاته يسمى علم الطفيليات (Parasitology) يبحث في هذا اللون الجديد من العلاقات ويهتم بدراسة الأسلوب الذي تتبعه الطفيليات في قيامها بوظائفها داخل جسم العائل وما يترتب على تطفلها من أعراض وأضرار ويعنى عناية خاصة بتتبع دورات الحياة وطرق انتقال العدوى من المريض إلى السليم وقد تبين لنا فيما مر بنا من دراسة للأوليات والديدان الطفيلية ، أهمية هذه الدراسات فيما تلقيه من ضوء على طرق الوقاية من الأمراض الطفيلية ووسائل مكافحتها والحد من انتشارها .

أقسام الطفيليات

رأينا أن المملكة الحيوانية تضم عدداً كبيراً من الحيوانات الطفيلية التي تنتمي إلى شعب حيوانية مختلفة ، وقد وجد أن تلك الطفيليات تتباين في أساليب تطفلها تبايناً واسعاً مما يتطلب تقسيم التطفل إلى صور وأشكال وأنواع .

وتقسم الطفيليات عادة حسب المكان الذى تتطفل فيه من جسم العائل إلى طفيليات خارجية (Ectoparasites) تتخذ من السطح الخارجى لجسم العائل ميداناً لنشاطها كحشرات القمل والبق والبراغيث والبعوض التى تمتص الدم من جسم الإنسان والحيوان ، وطفيليات داخلية (Endoparasites) التى تعيش داخل جسم العائل فى قنواته الهضمية أو أوعيته الدموية أو بين عضلاته مثل الديدان الطفيلية التى سبقت دراستها بالتفصيل .

ومن الطفيليات ما يقضى حياته كلها فى جسم عائله معتمداً اعتماداً كلياً عليه كمصدر للغذاء والمأوى والحماية ، ومنها ما يزور عائله بين الوقت والآخر عندما يلح عليه الجوع ، حتى إذا ما أخذ حاجته من الغذاء ترك جسم العائل وعاش طليقاً حتى يدفعه الجوع مرة ثانية إلى طلب الغذاء ، ويسمى النوع الأول من الطفيليات طفيليات دائمة (Permanent) ككل الديدان الطفيلية فى الإنسان أما النوع الثانى فيسمى طفيليات مؤقتة (Temporary) كالبعوض والبراغيث .

التخصص الطفيل

تختلف حياة التطفل عن المعيشة الحرة اختلافاً واضحاً يرجع إلى اختلاف الظروف التى يجد الطفيل نفسه معرضاً لها داخل جسم العائل عن ظروف البيئة الخارجية . ولا بد للطفيل أن يتكيف لهذه الظروف الجديدة تكيفاً مناسباً يكفل له النجاح والانتشار ، ويظهر هذا التكيف عادة فى شكل تحورات متعددة تتناول تركيب جسم الطفيل وطريقة قيامه بوظائفه وتبلغ تلك التحورات أقصى حد من الكفاية فى الطفيليات الداخلية . حتى ليبدو الحيوان الطفيل مختلفاً كل الاختلاف عن الأنواع التى تعيش معيشة حرة من نفس الطائفة التى ينتمى إليها ، ويفقد كل علاقة من علاقات القرابة التى تربطه بتلك الأنواع .

ونحن إذا استعرضنا مجموعة الديدان الطفيلية التى مرت بنا ، تبين لنا أن هذه الحيوانات وإن كانت تنتمى إلى شعب وطوائف مختلفة إلا أن حياة التطفل قد طبعها كلها بطابع معين ، وفرضت عليها ظروف التطفل ألواناً مختلفة من التكيف تهدف إلى ضمان وصول الطفيل إلى عائله وحصوله على حاجته من الغذاء ، وحفظ نوعه

واستمراره وانتشاره حتى أصبحت تلك الديدان متخصصة لهذا الأسلوب من المعيشة ، وقد وصل هذا التخصص في بعض الديدان إلى الحد الذي أصبح فيه الطفيل عاجزاً عن مواصلة الحياة إلا في عائل من نوع معين ، ويهلك إذا قادتة الصدفة إلى عائل من نوع آخر ، وقد عرف أن الإنسان كثيراً ما يتعرض للإصابة بعدوى بلهارسيا الماشية أو أنكلستوما الققط والكلاب ، إلا أن العدوى قلما تفلح ، إذ يجد الطفيل نفسه تحت ظروف لم يهيأ للعيش فيها كما وجد أن طور الميراسيديوم في أنواع البلهارسيا المختلفة يهلك إذا دخل في قوقع غير القوقع الخاص به .

محورات الديدان الطفيلية لملاءمة حياة التطفل

اشرنا عند دراستنا للديدان الطفيلية المختلفة لكثير من أساليب التحور والتكيف لظروف التطفل وسنحاول في ضوء هذه الدراسة استعراض هذه الأساليب وربطها بالظروف التي دعت إلى وجودها حتى نتبين أثر التطفل في حياة الطفيليات بصفة عامة وملاءمة الديدان لحياة التطفل بصفة خاصة .

أولاً : محورات تتناول التركيب (Structural adaptations)

سبقت الإشارة إلى أن الهدف الرئيسي من التطفل هو حصول الطفيل على الغذاء واعتماده في ذلك اعتماداً كلياً على العائل ويتوفر الغذاء المطلوب عادة في القناة الهضمية للعائل ، ولذلك يكثر اختيار الطفيليات لأعضاء العائل كمكان للتطفل كما هو الحال في معظم الديدان الطفيلية ، وإن كان بعض الطفيليات يجد في الدم غذاء صالحاً له فيستقر في الأوعية الدموية ، أو يعيش وسط الأنسجة يمتص من عصاراتها .

وسواء أكان مكان التطفل هو الأمعاء أو أوعية الدم أو القنوات المرارية فلا بد أن يكون جسم الطفيل مناسباً للمعيشة في تلك الممرات الضيقة وهذا هو السبب فيما يلاحظ على معظم الديدان الطفيلية من دقة في الجسم ورقة في السمك ، ونعومة في السطح الذي يخلو من الزوائد أو الأشواك التي قد تعوق مرور الديدان أو تحدد من حركتها .

ولا نستطيع أن نعتبر أن تلك القنوات والممرات أما كن آمنه يتوفر للطفيل فيها شيء من الهدوء والراحة بل هي على العكس من ذلك تماماً ، فالأمعاء دائمة الانثناء والالتواء وما تحتويه من غصارات وغذاء مهضوم أو نصف مهضوم ، في حركة دائمة أما الشرايين والأوردة وأوعية الليمف وقنوات الصفراء فهي دائمة الانقباض والانبساط ولا يتوقف ما تحتويه من سوائل وعصارات عن الجريان والدوران .

لذلك تسلحت الديدان الطفيلية بوسائل للتعلق والتشبث حتى لا يجرفها تيار الدم أو حركة السوائل المحيطة بها وظهرت تلك الوسائل في صور شتى وأشكال متعددة تفتت الطبيعة في إبداعها وإحكامها ، وقد عرفنا منها الممصات التي تعمل بضغط الهواء في الديدان المفلطحة وتدعم هذه الممصات باشواك تنغرس في جدار الأمعاء في الدودة الشريطية تينياسوليوم كما تتعلق كل من ديدان الأسكارس والأنتروبيوس بالشفاه القوية أما ديدان الأنكلستوما فتشبث بجدار الأمعاء بأسنان تشبه الخطاطيف .

ولو أننا قارنا بين الديدان الطفيلية وغيرها من الحيوانات التي تعيش معيشة حرة لوجدنا أن الحيوانات الأخيرة تبحث عن الغذاء وتسعى إلى موارده فإذا ما نصب المورد تركته إلى غيره ، وهذا هو الهدف الرئيسي من الحركة في الحيوانات ظهرت من أجله أرجل الدواب وأجنحة الطيور وزعانف الأسماك أما الديدان الطفيلية فتختار لتطفلها مكاناً لا ينقطع الغذاء عن الورود إليه وهو غذاء وفير إلى الحد الذي تصبح معه الدودة غارقة في هذا الغذاء ولا حاجة بها إذن إلى البحث عنه أو السعي إليه لذلك خلت الديدان الطفيلية من أعضاء الحركة ما عدا أنسجة عضلية بسيطة تمتد في جدار الجسم وتعين الدودة على الحركة القليلة التي قد تحتاج إليها أثناء دورة الحياة .

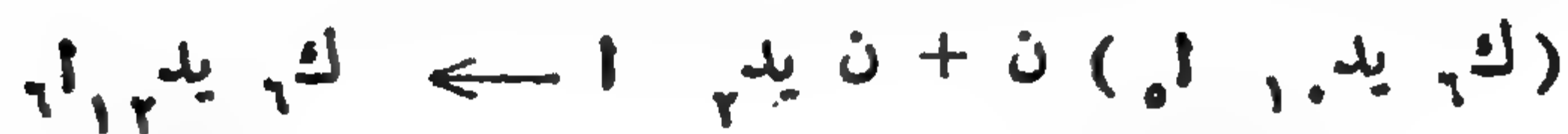
ويرتبط بانعدام الحركة في الديدان الطفيلية انعدام أعضاء خاصة للحس إذ تعيش الديدان في دنيا خلت من الضوء والصوت فلا حاجة بها إلى الأعين أو الأذان ولا يضيرها في شيء أن تكون عمياء صماء على أن يقوم جهازها العصبي البسيط بما يحتاج إليه الحيوان من تأثير بالمواد الكيميائية في الوسط الذي يعيش فيه . وما يؤكد أن هذا الاختزال في أعضاء الحركة والحس أثر مباشر من

أثار التطفل أن بعض الديدان الطفيلية تظهر في دورة حياتها أطوار تعيش معيشة حرة وتتعرض للظروف الخارجية وقد رأينا أن هذه الأطوار لها أعضاء للحركة تظهر في الميراسيديوم على شكل أهداب رفيعة وتظهر في السركاريا على شكل ذيل طويل مشقوق أو غير مشقوق ، كما يوجد في بعض تلك الأطوار بقع عينية (Eye spots) تتأثر بالضوء وتوجه حركة الحيوان .

ولعل أوضح أثر من آثار التطفل على تركيب الديدان الطفيلية وأبرزها يكمن في اختزال أعضاء الهضم إلى مجرد أنبوبة تمتد في جسم الحيوان مهمتها ابتلاع الغذاء المجهز أو نصف المهضوم وامتصاصه ولا توجد غدد هاضمه لعدم الحاجة إليها ، وقد بلغ هذا الاختزال أقصاه في الديدان الشريطية التي انعدمت منها القناة الهضمية انعداماً كلياً وتحول الجسم كله إلى سطح عريض ينتشر خلاله ما تحتويه الأمعاء الرفيعة من غذاء مجهز مهضوم .

ثانياً : تحورات تتناول وظائف الأعضاء (Physiological adaptations)

من أهم المشاكل التي تواجه الديدان الطفيلية الداخلية قلة الأكسجين أو انعدامه في الأمعاء حيث تتطفل معظم الديدان ، وتزداد حدة هذه المشكلة إذا كانت الدودة كبيرة الحجم فائقة النشاط كديدان الأسكارس والديدان الشريطية ، لذلك تلجأ مثل هذه الديدان إلى نوع من التنفس يسمى التنفس اللاهوائي (Anaerobic resp.) تتحلل فيه بعض المواد الكربوهيدراتية المعقدة دون تدخل الأكسجين وينطلق من هذا التحلل مقدار ضئيل من الطاقة يفي بحاجة الحيوان . والمواد الكربوهيدراتية التي تتناولها هذه العملية في الديدان الطفيلية تكون غالباً في صورة جليكوجين مدخر ، وقد لوحظ أن ٣٠٪ من وزن دودة الأسكارس ، ٥٠٪ من وزن الدودة الشريطية يتكون من الجليكوجين ، الذي يتحول أولاً إلى جلوكوز ، ثم يتحلل الجلوكوز إلى حامض اللبنيك بالصورة الآتية :



جلوكوز

جليكوجين



حامض لبنيك

جلوكوز

أما الديدان التي تعيش داخل الأوعية الدموية أو الليمفاوية أو بين الأنسجة فإنها تستمد الأكسجين اللازم لها من الوسط الذي تعيش فيه وإن كانت لها القدرة على التنفس اللاهوائي إذا لم يتوفر الأكسجين وقد أشرنا إلى أن ديدان الأنكلستوما تبتلع مقداراً كبيراً من الدم لتحصل منه على الأكسجين اللازم .

ولما كانت العصارات والسوائل التي تعيش فيها الديدان تحتوي غالباً على مواد ذائبة ترفع من الضغط الأسموزي لتلك السوائل فقد استلزم ذلك احتواء أجسام الديدان على محاليل تعادل في تركيزها تركيز العصارات خارجها حتى لا تختل وظائف جسم الحيوان نتيجة انتشار الماء إليه أو خروجه منه فيما لو اختلف تركيز السوائل داخل جسمه عما هو عليه في الوسط الذي يعيش فيه .

وقد رأينا أن من الصفات المميزة في كل من الديدان المفلطحة والحيطية إحاطة الجسم بجليد بروتيني واقٍ يقاوم فعل العصارات التي تعيش وسطها تلك الديدان وقد عرف أن الديدان الشريطية تنبه أمعاء الإنسان فتفرز مقداراً كبيراً من سائل مخاطي يحيط بجسم الدودة في شكل ستار يحول دون تأثيرها بالعصارات المعوية الهاضمة . كما وجد أن ديدان الأسكارس تفرز مادة تقاوم فعل هذه العصارات الهاضمة تسمى مضاد الانزيم (Anti enzyme) ويستمر الأمر كذلك مادام الطفيل حياً ، أما إذا ماتت الديدان لأي سبب من الأسباب فسرعان ما تؤثر فيها عصارات الأمعاء وتهضمها .

وقد لوحظ أن الطفيليات التي تعيش في الدم مثل بلازموديوم الملاريا والتريبانسوم المسبب لمرض النوم ، تقاوم فعل المواد المضادة في الدم فلا يكتسب الجسم مناعة ضدها كما هو الحال في الأمراض الميكروبية ، وإن كانت الكرات البيضاء تلتهم منها عدداً كبيراً .

ثالثاً : تحورات تهدف إلى حفظ النوع واستمرار دورة الحياة

لا شك أن حياة الطفيل داخل جسم العائل حياة مخفوفة بالخطر ، وما يكاد الطفيل يجد الطريق إلى جسم عائله حتى تلور بينهما حرب دائمة يتسلح فيها كل من الطرفين بشئ وسائل الدفاع والهجوم التي تظهر في شكل المواد المضادة من

بجانب العائل والسموم من جانب الطفيل ، وكثيراً ما تنتهى الحرب بموت أحد الطرفين ، وسواء أكان الموت من نصيب العائل أم الطفيل ، فهو هلاك محقق للطفيل فى الحالتين وتهديد لنوعه بالانقراض .

لذلك تتركز أهداف الطفيل فى نسله وفى الأجيال القادمة ، يحاول بشئى الطرق أن يوفر لها الظروف الصالحة للبقاء ويزودها بالوسائل التى تكفل لها الانتقال من العائل الأول إلى الحياة الخارجية حتى تتاح لها فرصة الوصول إلى عائل جديد يستأنف فيه النوع نشاطه ويحقق استمراره .

وقد رأينا أن الديدان الطفيلية فى سبيل تحقيق هذه الأهداف تخضع لكثير من التحورات التى تتناول أعضاء التناسل وطرق التكاثر ودورات الحياة نوجزها فيما يلى : -

١ - على الرغم من اختزال معظم الأعضاء فى الديدان الطفيلية فإن أعضاء التناسل تنمو فيها نمواً واضحاً حتى تشغل هذه الأعضاء الجزء الأكبر من فراغ الجسم فضلاً عن تميزها بقدرة ملحوظة على إنتاج أعداد وفيرة من البيض ، أشرنا إليها فى حينها وبيننا أن الأنثى الواحدة من الأسكارس يصل إنتاجها إلى ٢٧ مليون بيضة كما تحتوى القطعة الواحدة الناضجة من قطع الدودة الشريطية على ما يزيد عن ٥٠ ألف بيضة ، ويبلغ ما تضعه أنثى الأنكلستوما من البيض طوال عمرها البالغ خمس سنوات حوالى ٥٠ مليون بيضة . كما أشرنا إلى أن هذا البيض يكون مزوداً بالمواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين ، ويحاط غالباً بقشرة سميكة توفر له شيئاً من الحماية حتى يعوض الأعداد الكبيرة التى تفقد من البيض والصغار بسبب التعرض للظروف الخارجية غير المناسبة أو الفشل فى الوصول إلى العائل الجديد لأى سبب من الأسباب .

٢ - كثيراً ما يتعذر إتمام التزاوج تحت ظروف التطفل التى تخضع لها الديدان الطفيلية وتلعب الصدفة فى ذلك دوراً كبيراً .

وقد قدرت فرصة احتمال وجود ذكر وأنثى من ديدان الأنكلستوما فى عائل واحد ونجاحهما فى إتمام التزاوج بحوالى واحد إلى ١٨ مليون ، ويتبين من هذا أن

احتمال الفشل يفوق احتمال النجاح بدرجة كبيرة . لذلك تلجأ بعض الديدان الطفيلية الوحيدة الجنس إلى التزود بوسائل تضمن إتمام التزاوج إلى حد كبير أو قليل ، فقد رأينا أن ذكر البلهارسيا يأخذ أنثاه أثناء التزاوج في قناة الاحتضان ، ضماناً لإتمام التلقيح وفي نوع من الديدان الحيطية التي تصيب الطيور يكون الذكر صغيراً جداً بالنسبة للأنثى ويظل ملتصقاً بها طول الحياة .

ولما كان عثور الرفيق على الرفيق في جسم العائل أمر ضعيف الاحتمال ، فقد لجأت بعض الديدان المفلطحة إلى وسيلة مؤكدة لإتمام التزاوج وذلك عن طريق وجود كل من الأعضاء التناسلية المذكرة والمؤنثة في الدودة الواحدة وقد مرت بنا دراسة الدودة الكبدية والدودة الشريطية كأمثلة للديدان الخناث التي تستطيع أن تتلقح تلقيحاً ذاتياً إذا تعذر التلقيح الخلطي .

٣ - بالإضافة إلى إنتاج عدد هائل من البيض تلجأ بعض الديدان الطفيلية إلى اتباع نوع معقد من دورات الحياة يتضمن التطفل في عائل وسيط . وفي خلال ذلك يمر الطفيل بسلسلة من الانقسامات التي تضاعف من عدد أفراد الجيل وتزيد من فرصة الوصول إلى العائل الأساسي الجديد مما يتيح انتشار نوع الطفيل وحفظه من الانقراض إلى حد كبير . وقد رأينا أمثلة لذلك في الدودة الكبدية وديدان البلهارسيا التي عرف أن الميراسيديوم الواحد منها يدخل إلى القوقع ثم يخرج منه في صورة عدد من السركاريا المعدية يتراوح بين مئة ألف ومائتين وخمسين ألفاً من الأفراد . وتلجأ الديدان الشريطية إلى تكاثر من نوع جديد يتضمن نمو عدد كبير من قطع الجسم وتعويض ما ينفصل من تلك القطع بتوالى نمو القطع من العنق وكل قطعة لها القدرة على إنتاج عدد هائل من البيض .

ولا توجد هذه الظاهرة في الديدان الطفيلية فحسب بل تنطبق أيضاً على الحيوانات الأولية الطفيلية فقد رأينا أن الأكياس المعدية للأنتاميبا هستولتكا تنقسم عقب دخولها جسم العائل فينتج كل كيس ثمان أميبات أما في بلازموديوم الملاريا فقد رأينا أن الطفيل يقضي حياته في كل من عائليه في انقسام متعدد وتكاثر مستمر حتى يقدّر عدد الطفيليات في جسم مريض الملاريا وقت ظهور الأعراض بحوالى ألف مليون من الأفراد .

أثر الطفيل على العائل

يتضمن تعريف التطفل أنه علاقة يعود فيها النفع على جانب واحد ويعود الضرر على الجانب الآخر ، وعلى ذلك فلا بد أن يترتب على التطفل أصابة العائل بأضرار تختلف في خطورتها باختلاف الطفيل والأسلوب الذى يتبعه في تطفله ، كما تتوقف حدة الإصابة على ما يكون لدى العائل من وسائل المقاومة الطبيعية ودرجة فعالية هذه الوسائل ويمكن أن نلخص العوامل التى يتوقف عليها أثر الطفيل على العائل فيما يلى :

أولاً : مكان التطفل

يختلف الضرر الذى يصيب العائل باختلاف المكان الذى يختاره الطفيل من جسم العائل ليمارس فيه نشاطه ، ومن الواضح أن الأضرار التى تنشأ عن معيشة طفيل كالأسكارس فى تجويف الأمعاء أخف أثراً مما تحدثه ديدان الفيلاريا التى تتطفل فى الجيوب الليمفاوية وتسبب انسدادها وتضخم أعضاء الجسم تضخماً هائلاً يعرف بمرض الفيل .

ثانياً : عادات الطفيل فى التغذية

تعتبر الديدان الطفيلية المعوية التى تسلب العائل جزءاً من الغذاء المهضوم أخف ضرراً وأكثر احتمالاً من ديدان كالأنكلستوما التى تنهش الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء وتمتص مقداراً كبيراً من دم العائل فتسبب له نوعاً خبيثاً من الأنيميا كما أن ديدان البلهارسيا تتغذى على الدم فى الوريد البابى وفروعه وهو دم محمل بالغذاء الممتص مما يترتب عليه إصابة العائل بضعف شديد. وتسبب الديدان الشريطية ضرراً كبيراً لعائلها لأنها تسلبه مقداراً كبيراً من البروتين كما تسبب نقصاً فى بعض الفيتامينات يؤدى إلى إصابة الأطفال بأعراض سوء التغذية .

ثالثاً : عدد الطفيليات التى تصيب العائل

لا تحتوى أمعاء المصاب بالديدان الشريطية إلا على دودة واحدة منها فى الغالب ولذلك يقتصر ضررها على ما تسلبه من غذاء العائل ، أما ديدان الأسكارس فمن

المألوف أن يوجد بالأمعاء منها بضع مئات مما يترتب عليه التفاف الديدان وانسداد الأمعاء وكثيراً ما تتجول الديدان فتسبب انسداد قناة الصفراء أو تلهب الزائدة الدودية .

رابعاً : إفراز السموم والفضلات

سبقت الإشارة إلى أن الطفيل يلجأ إلى إفراز السموم كوسيلة من وسائل الدفاع كما أن فضلات التغذية لكثير من الطفيليات تسبب تهيجاً في أنسجة العائل وقد يقاوم العائل فعل هذه السموم والفضلات ويفرز بدوره مواد مضادة تخفف من أثرها ، أما الحالات التي يكون عدد الديدان المتطفلة فيها كبيراً فيظهر أثر السموم في شكل اضطرابات عصبية مختلفة .

خامساً : أضرار تنشأ عن أطوار الحياة

قد لا يكون الأثر الذي يحدثه الطفيل في طوره اليافع كبيراً ، وينشأ الضرر الأكبر من دخول الطور المعدى إلى جسم العائل كالبثور التي تتخلف على الجلد بعد اختراق سركاريا البلهارسيا أو يرقات الأنكلستوما جلد العائل ، وفي ديدان الأنكلستوما والأسكارس يصيب العائل كثير من الأضرار أثناء تجول اليرقات في تيار الدم واختراقها الحويصلات الهوائية في الرئتين أما في البلهارسيا فيتركز أثر الطفيل على العائل في تمزق أنسجة المثانة أو المستقيم أثناء اختراق البيض ذى الشوكة جدار هذين العضوين .

التطفل من وجهة النظر البيولوجية

سبقت الإشارة إلى أن العائل لا يقف أمام الحيوان المتطفل مكتوف اليد بل يقاوم نشاطه بشتى الوسائل والطرق فيفرز المواد المضادة التي تعادل أثر السموم أو تخفف منه ، كما يعي كراته البيضاء لمهاجمة الطفيل ثم يحاول أن يصلح من أمر أنسجته الممزقة ويعوض ما سلبه الطفيل من غذاء وما أفقده من دم .

والغالب ألا يزداد نشاط الطفيل عن حدود معينة ، فلا يأخذ من عائله إلا بالقدر الذى يحتاج إليه دون أن يلحق بالعائل من جراء ذلك أذى كبير ، وإلا

تدهورت صحة العائل وساءت حالته إلى الدرجة التي يصبح فيها على حافة الموت ،
 يفقد الطفيل الأرض التي كان يحتلها . ويفقد معها كل أسباب الحياة .
 وما من شك في أن التطفل أسلوب غير مألوف من أساليب الحياة ، وينظر
 المجتمع الإنساني إلى الطفيلي عادة نظرة احتقار لأنه عضو عاطل عن المواهب ،
 يعيش على عرق الآخرين ويستغل جهودهم ، ولا يساهم بنصيب في رفاهية الجماعة
 الإنسانية التي ينتسب إليها .

ولا ينظر عالم الحياة إلى الحيوان المتطفل مثل هذه النظرة المهينة ، بل يقارن
 بينه وبين آكلات اللحوم التي تعيش بالافتراس فيما يأتي الحيوان اللاحم على فريسته
 ولا يبقى منها شيئاً ، نجد أن الطفيل يعيش مع عائلته في حالة من التوافق والتوازن
 يحرص فيها على صيانه والاحتفاظ به ، حتى يظل مورداً دائماً لغذائه وميداناً
 لنشاطه ، ومجالاً طيباً لا ستمرار نوعه وانتشاره ويكون الفرق بين الحيوان المفترس
 والحيوان المتطفل ، كالفرق بين شخص يعيش على رأس ماله ، وآخر يستغل
 ما يدره عليه رأس المال من دخل مستمر ويمكن أن تزيد الأمر أيضاً فنقول أن
 تغذية الإنسان على لحوم الماشية والطيور الداجنة علاقة افتراس شبيهة بالتهام
 الأسد لفريسته ، أما استغلال الإنسان للبن الماشية وبيض الدواجن فهي علاقة
 تشبه إلى حد ما علاقة الدودة الطفيلية بعائلتها الذي تعيش في داخله وتستمد منه
 غذاءها لكنها لا تحاول أن تقضي عليه وإلا كان شأنها شأن الذي ذبح الأوزة التي
 تبيض ذهباً طمعاً في الذهب كله ، فإذا به يفقد الإوزة ويفقد الذهب .

أسئلة

- (١) ما الفرق بين التعايش والتطفل ؟
وضح إجابتك بأمثلة .
- (٢) تعيش بعض الديدان معيشة طفيلية داخل جسم الإنسان .
وضح الصفات التي تساعد على التطفل والأضرار التي تسببها للإنسان
مع ذكر أمثلة .
- (٣) ما معنى التطفل وما أثر التطفل على الإنسان ؟
كيف تستفيد من دراسة دورة حياة طفيلي في مقاومته مع التمثيل ؟
- (٤) ما أثر حياة التطفل على كل من : —
— الاسكارس .
— الدودة الشريطية .
— البلهارسيا .
- (٥) اذكر أهم التحورات الوظيفية في الديدان الطفيلية لتلائم التطفل .
- (٦) لا تكتمل دورة حياة بعض الحيوانات الطفيلية إلا في وجود عائل وسيط
مثل لذلك بحيوانين .
ثم اشرح دورة حياة أحدهما وبين طرق العدوى والوقاية .

الفصل الرابع الحيوانات المفصليّة

تعتبر شعبة الحيوانات المفصليّة من أوسع اللافقاريات انتشاراً وأكثرها تنوعاً وهي تضم عدداً كبيراً من الأنواع والأجناس يفوق الأنواع والأجناس التي تضمها كل قبائل المملكة الحيوانية مجتمعة .

وقد ترتب على ذلك أن قسمت هذه الشعبة إلى أربع طوائف كبيرة هي القشريات (Crustacea) مثل الجمبري وأبو جلمبو ، وعديدات الأرجل (Myriapoda) مثل أم أربعة وأربعين وذات الالف رجل ، والحشرات (Insecta) كالذباب والفرش والصراصير ثم العنكبوتيات (Arachnida) التي تشمل العقارب والعناكب .

وإذا كان النجاح في المجتمع الإنساني يقاس عادة بما يمتلك الإنسان من ثروة وما قد يكون لديه من جاه وسلطان ، فإن النجاح في مملكة الحيوان يقاس بنوع آخر من الثراء ويتوقف على كثرة عدد ما تشتمل عليه الجماعة الحيوانية من أنواع ومدى ما تمتلكه هذه الأنواع من ألوان التكيف والملاءمة للبيئة وظروف الحياة .

والمفصليات من هذه الناحية جديرة بأن توضع في قمة المملكة الحيوانية فقد بلغ عدد الأنواع التي تشتمل عليها الشعبة مليوناً أو يزيد وبذلك تكون حوالي ٨٠ ٪ من أنواع المملكة الحيوانية كلها هذا فضلاً عما تسنحت به هذه الأنواع من وسائل التكيف والملاءمة مما أتاح لها الانتشار الواسع في البر والبحر والفضاء .

وأهم ما يميز حيوانات هذه الشعبة وجود هيكل خارجي صلب من مادة الكيتين يحيط بالجسم ويكسبه دعامة كما يحمي الأنسجة الداخلية اللينة من الجفاف مما أتاح لمعظم الحيوانات المفصليّة الانتشار على اليابس وتحمل ظروف البيئة وتقلبات الجو التي استعانت الفقاريات عليها بشتى الوسائل ونشأت من أجلها الحراشيف والريش والجلد السميك والفراء الكثيف .

وقد أدى ظهور الهيكل الكيتينى فى الحيوانات المفصلية إلى ظهور الزوائد والأرجل المفصلية التى اشتق اسم الشعبة منها وهى تحتوى على أجزاء رقيقة من الكيتين تسمح لها بالحركة .

ونحن إذا استعرضنا الأنواع العديدة من الحيوانات المفصلية تبين لنا أن الطبيعة استغلت ظهور الكيتين استغلالاً واسعاً وتفننت فى الاستفادة منه فى كثير من الأغراض فصنعت منه فكوكاً قارضة وأجنحة للطيران ومجاديف للسباحة وأرجلاً للمشى ومثاقب وملاقط وملامس وعدسات للإبصار وأعضاء لإحداث الصوت وأخرى للتزاوج وغير ذلك من الأدوات والأسلحة التى ساعدت الحيوانات المفصلية فى تكيفها لمختلف الظروف والبيئات .

وللحيوانات المفصلية أهمية اقتصادية كبيرة للإنسان إذ وجد فى بعض الحشرات النافعة والقشريات مصدراً للغذاء والكساء ، كما عرف فى غيرها آفات خطيرة تهلك الحرث والنسل وتأتى على الأخضر واليابس ووقفت الحشرات الناقلة للأمراض فى كثير من جهات العالم حائلاً دون انتشار المدنية وتقدم العمران . وستتيح لنا دراسة بعض الأمثلة من الحيوانات المفصلية فرصة التعرف على تركيب الجسم فيها وطرق معيشتها والأهمية الاقتصادية لها وسنكتفى هنا بدراسة بعض الحشرات وأمثلة من العنكبوتيات التى لها علاقة بالإنسان .

أولاً : الحشرات Insects

(١) الصرصور (Periplanata americana)

الشكل الخارجى - الجهاز الهضمى - الجهاز التنفسى - تاريخ الحياة - المكافحة

ينتشر الصرصور فى كثير من بلاد العالم وخاصة فى البلاد ذات الجو الدافئ حيث يعيش فى الأماكن الرطبة المظلمة كالمطابخ ومخازن الأغذية ودورات المياه ، وهو يختبئ أغلب النهار فى الشقوق ويسعى ليلاً وراء غذائه .
والصرصور الشائع فى مصر هو الصرصور الأمريكى وقد وفد إلى بلادنا على السفن التجارية التى تنقل البضائع ووجد فى بلادنا ظروفًا مناسبة لتوالده فأصبح واسع الانتشار فيها .



(الشكل العام لذكر الصرصور)

ويعتبر الصرصور من أنسب الأمثلة لدراسة الحشرات نظراً لكبر حجمه وسهولة الحصول عليه ووضوح أعضائه وأجهزته ، فضلاً عن أنه خال من التحورات التى توجد فى غيره من الحشرات مما يبرر اعتباره حشرة نموذجية للدراسة .

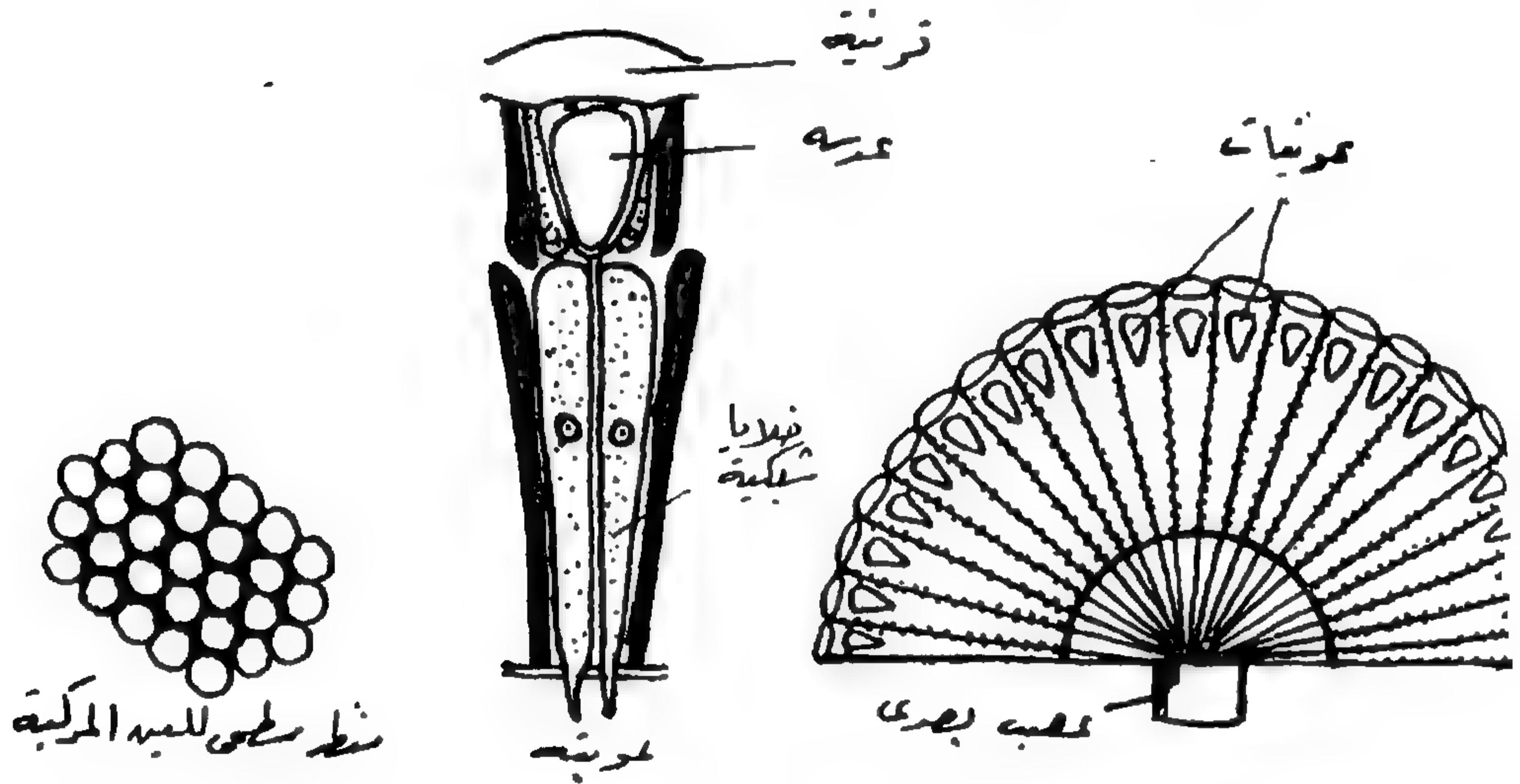
الشكل الخارجى

إذا فحصت حشرة الصرصور الشائعة فى المنزل تبين لك أنها حشرة بنية اللون يتراوح طولها ما بين ٣ ، ٥ سنتيمترات والجسم منضغط من أعلى إلى أسفل مما ييسر للحشرة التسرب خلال الشقوق الضيقة .

ويتميز جسم الصرصور بوضوح إلى ثلاث مناطق هى الرأس والصدر والبطن ويغلف الجسم من الخارج بجليد يتركب من مادة الكيتين وهى مادة كربوايدراتية معقدة يدخل فى تركيبها عنصر النروجين ولا تذوب فى القلويات والأحماض المخففة .

الرأس Head :

ورأس الصرصور كثرية الشكل عمودية على باقى الجسم وتحمل زائدتين طويلتين تتكون كل منهما من عدة عقل صغيرة مغطاة بشعيرات كثيرة وتعرف هاتان الزائدتان بقرنى الاستشعار (Antenna) ووظيفتهما اللمس والشم . ويوجد على جانبي الرأس زوج من العيون السوداء الكلوية الشكل تتكون كل منهما من عدد كبير العوينات الصغيرة يظهر سطحها الخارجى على شكل وحدات سداسية هي قرنيات تلك العوينات ، ويُعرف هذا النوع من العيون بالعيون المركبة وهو يتيح للحشرة مجالا واسعا للإبصار .



(العين المركبة فى الحشرات)

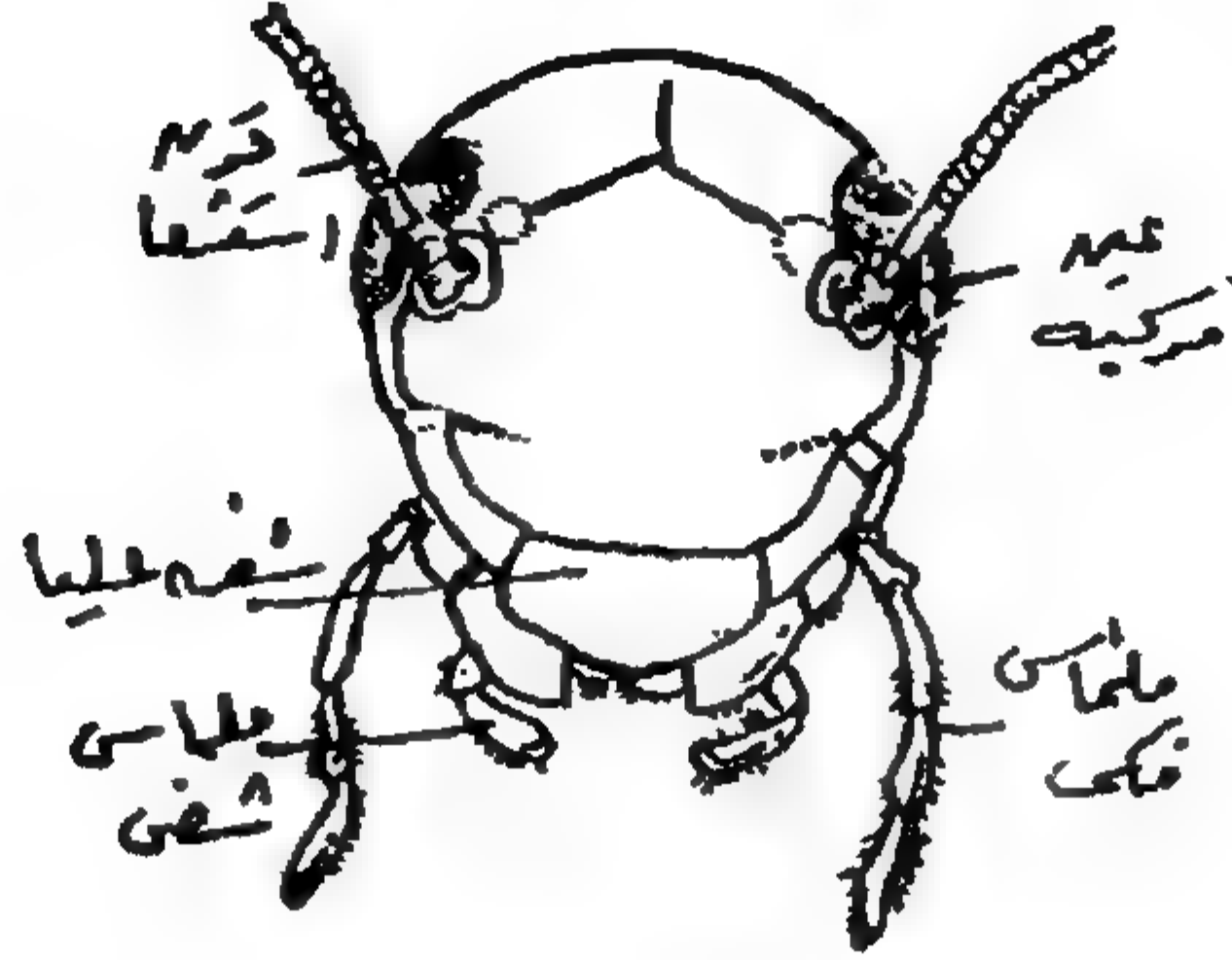
ويوجد الفم بأسفل الرأس يحيط به الزوائد الفموية التالية : —

(أ) الشفة العليا وهى قطعة كيتينية قصيرة ملساء تتصل اتصالا مفصليا بمقدم الرأس وتتحرك إلى أعلى وإلى أسفل حركة بسيطة .

(ب) الفك العلويان : وهما قطعتان كيتينيتان سميكتان على جانبي فتحة الفم والحافة الداخلية لكل منهما مستنة ، وهما يتحركان حركة جانبية فيساعدان على قرض الغذاء .

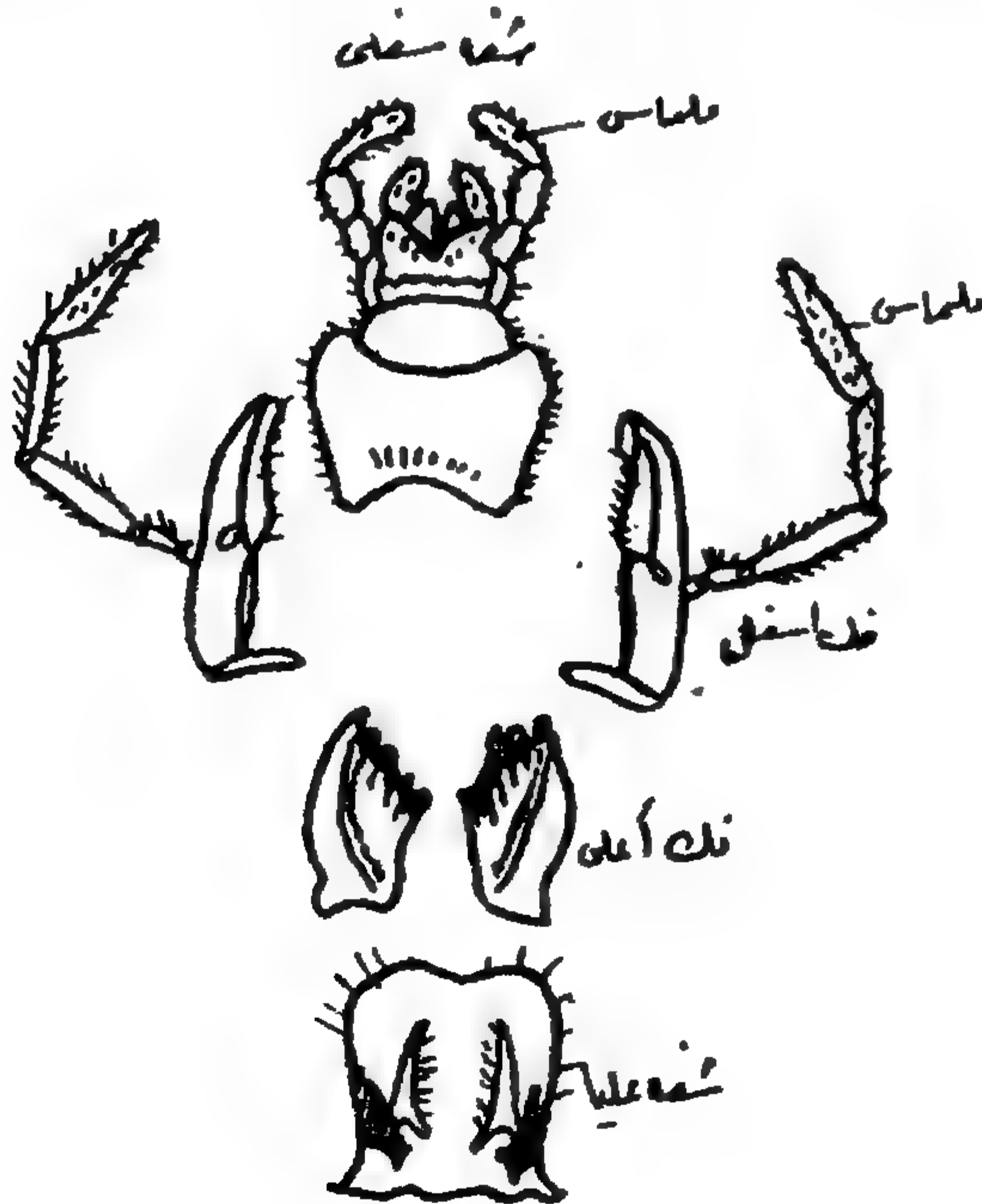
(ج) الفك السفليان : ويقعان خلف الفك العلويين ويتركب كل منهما

من عدة قطع كيتينية يتصل بها من الخارج زائدة مفصليّة تسمى الملماس الفكّي ويقوم الفكّان السفليّان بمساعدة الفكّين العلويّين على مضغ الطعام كما يعتقد أنّهما مركز حاسة الذوق.



رأس الصرصور

(د) الشفة السفلى وتقع : عند قاعدة الفم ويمكن اعتبارها زائدتين فيتين مندمجتين يتصل بها على كل من الجانبين ملماس شقي وتقوم الشفة السفلى بدفع الطعام إلى الفم. وهذا الفم الذي سبق وصف أجزائه يوجد في كثير من الحشرات التي تتغذى على المواد الصلبة مثل الجرّاد والحفّار والخنّافس ويعرف بالفم القارض .



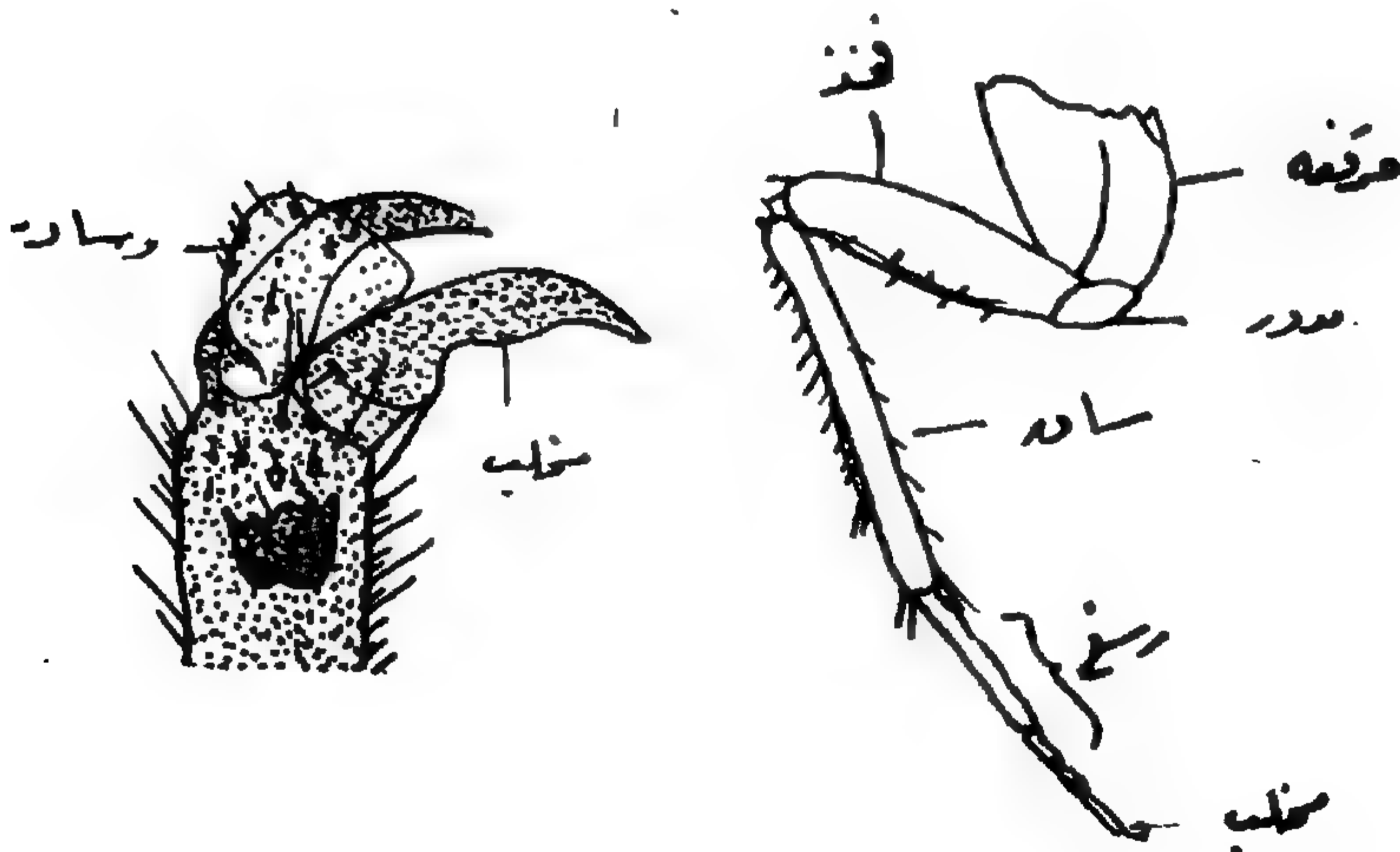
أجزاء الفم في الصرصور

الصدر Thorax :

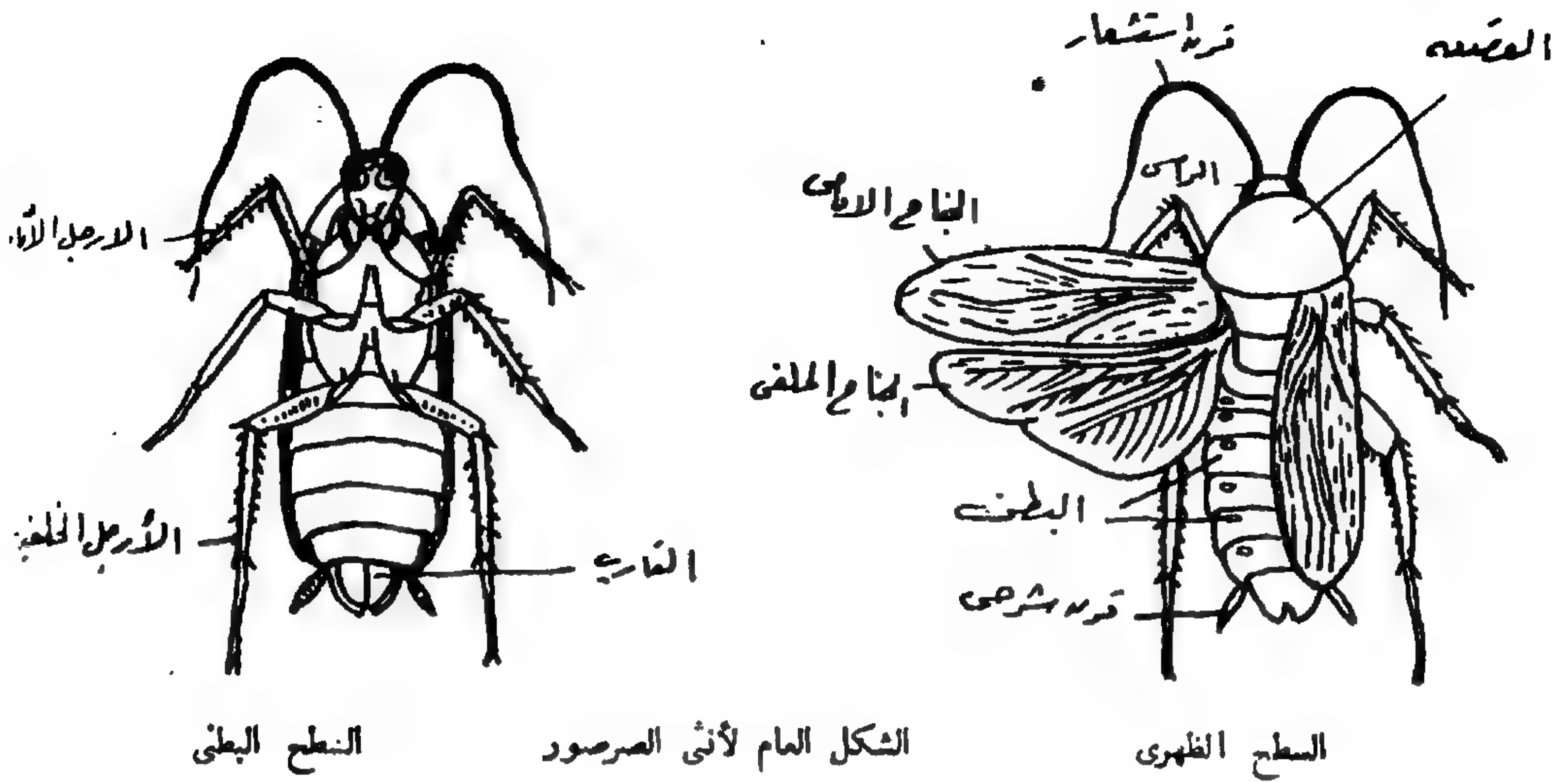
يرتبط الصدر بالرأس بعنق قصير لين يسمح بالحركة . ويتكون الصدر من ثلاث عقل تعرف بالصدر الأمامي ، والصدر الأوسط والصدر الخلفي . وتحاط كل عقلة بصفيحتين كيتينيتين إحداهما علوية والأخرى سفلية ، وتتصل هاتان الصفيحتان ببعضهما بواسطة صفيحتين جانبيتين رقيقتين يكسبان الهيكل الخارجى للجسم شيئاً من المرونة .

ويتصل بالسطح الظهرى لكل من الصدر الأوسط والخلفى زوج من الأجنحة الكيتينية يتميز الزوج الأمامى منهما بأنه سميك بنى اللون ، أما الزوج الخلفى من الأجنحة فهو رقيق شفاف عريض ينطوى كالمروحة أسفل الزوج الأمامى عند عدم الاستعمال .

ويتصل بأسفل كل حلقة من حلقات الصدر زوج من الأرجل المفصليّة ، يتركب كل منها من خمس قطع تحمل الثالثة والرابعة منها شعيرات يستخدمها الصرصور فى تنظيف جسمه وتنتهى القطعة الأخيرة بمخالبين بينهما وسادة كيتينية تمنع انزلاق الحشرة على سطوح الجدران .



أجزاء الرجل فى الصرصور



البطن Abdomen :

تتكون البطن من عشر عقل تغطيها صفائح كيتينية ظهرية وبطنية وجانبية ، ولا يظهر من عقل البطن سوى ثمان هي السبع الأولى والعاشرة أما العقلتان الثامنة والتاسعة فصغيرتان متداخلتان تختفيان أسفل العقلة السابعة .

وتتميز العقلة السابعة في أنثى الصرصور بامتداد الصفيحة البطنية لها إلى الخلف في شكل قارب تحمل فيه الأنثى كيس البيض .

ويتصل بالعقلة العاشرة في كل من الذكر والأنثى زوج من الزوائد يعرف بالقرنين الشرجيين وظيفتهما لمسية ، ويتصل بالعقلة التاسعة في الذكر من أسفل زوج من الأقدام يحيط بالفتحة التناسلية .

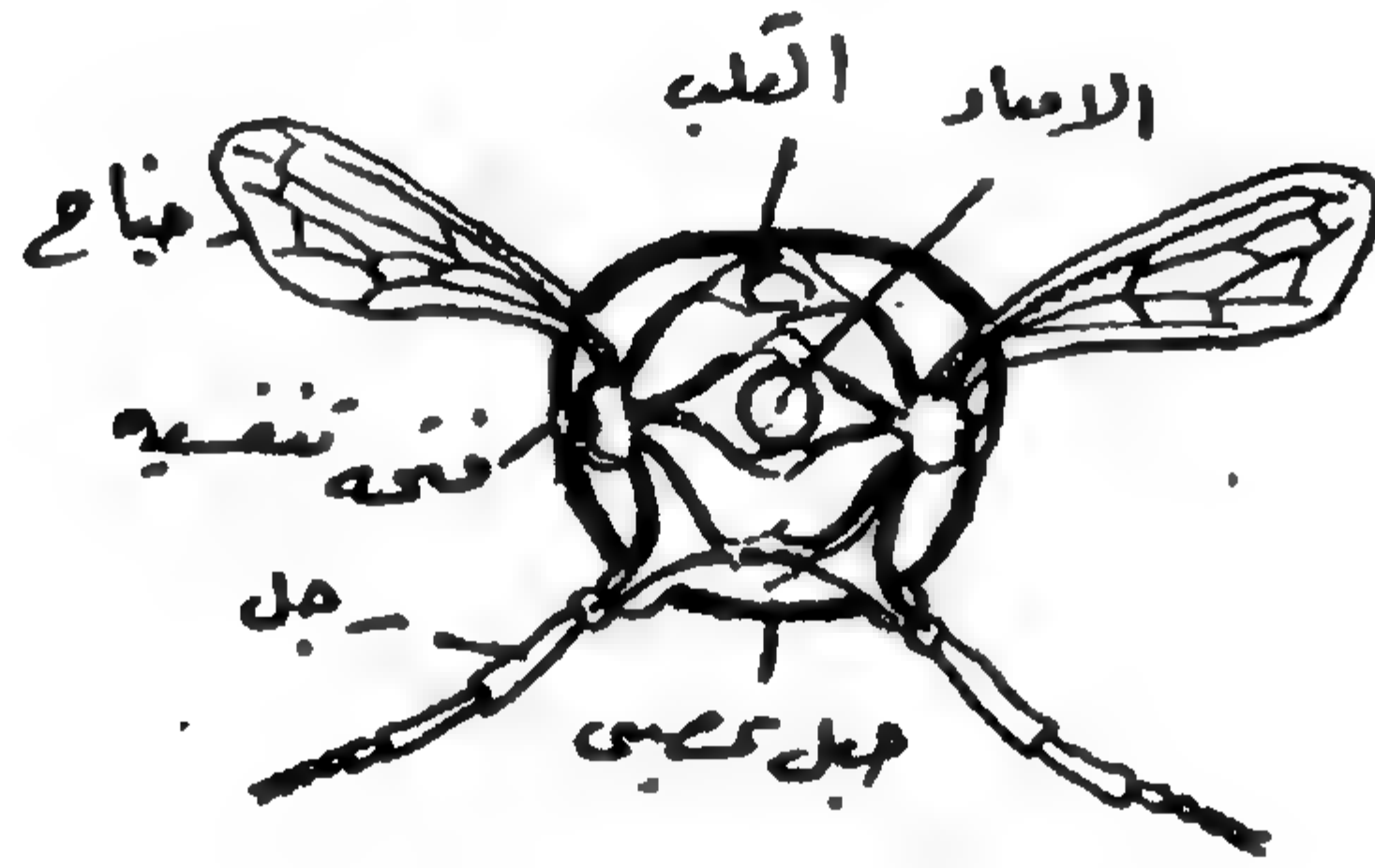


مؤخر ذكر الصرصور

ويتبين مما تقدم أنه يمكن التمييز بين ذكر الصرصور وأنثاه من الخارج بواسطة القارب في بطن الأنثى والأقلام التناسلية في جسم الذكر .

الأعضاء الداخلية :

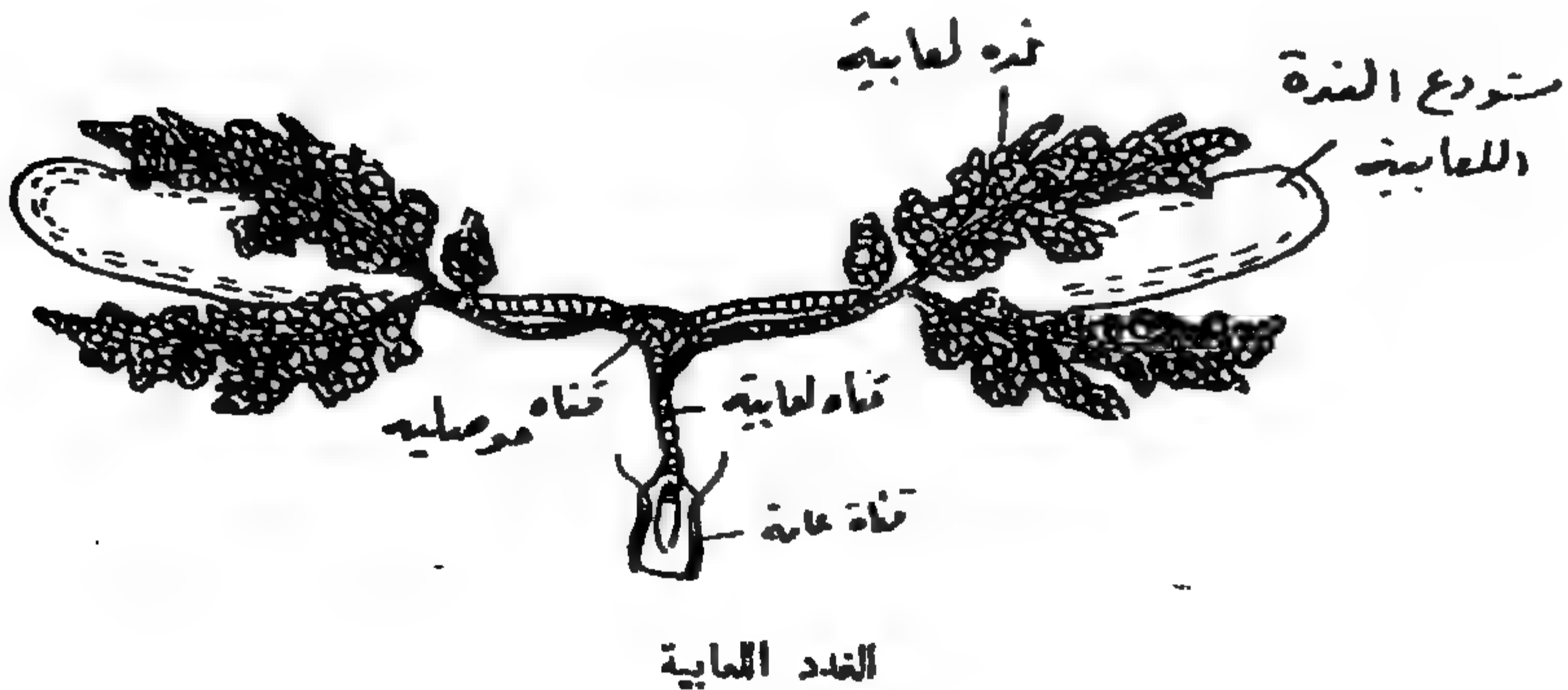
يشارك الصرصور مع باقي الحشرات في الخطة العامة لبناء الجسم الذي يحتوي على تجويف يمتد فيه الجهاز الدوري ناحية الظهر والجهاز العصبي ناحية البطن وتمتد بينهما أعضاء الهضم أما الأعضاء التناسلية فتشغل الجزء الخلفي من فراغ الجسم .



قطاع عرضي في منطقة الصدر

الجهاز الهضمي والتغذية :

يتغذى الصرصور على كل ما يصادفه من مواد صلبة يستطيع بفكوكه القارضة أن يفتتها فهو يأكل جميع بقايا الطعام والكتب والملابس غير أنه يفضل المواد السكرية والنشوية ولذلك تضاف هذه المواد إلى المبيدات المستعملة في مكافحة الصراصير .



الغدة اللعابية

وتبدأ القناة الهضمية بفتحة الفم الذي يؤدي إلى أنبوبة ضيقة تمتد في العنق هي المريء الذي يتصل بدوره بحوصلة رقيقة الجدار يخزن فيها الغذاء مدة من الزمن يتم



الجهاز الهضمي في الصرصور

خلالها هضم الطعام بواسطة اللعاب الذي يكونه زوجان من الغدد اللعابية على جانبي الحوصلة ويصبان إفرازهما في فراغ الفم بواسطة قناة مشتركة ويحتوي اللعاب على أنزيم يحول المواد النشوية في غذاء الصرصور إلى مواد سكرية ذائبة كما يفرز جدار الحوصلة خمائر تهضم المواد الدهنية .

ويمر الطعام بعد ذلك إلى القانصة وهي ذات جدار عضلي سميك تبرز بداخله ست زوائد كيتينية تشبه الأسنان تساعد على طحن الغذاء كما يوجد في الجزء الخلفي من القانصة شعيرات تعمل كالمصفاة تسمح بمرور الأجزاء الدقيقة من الغذاء إلى جزء القناة الهضمية الذي يلي القانصة ويسمى المعى المتوسط .

ويتصل بالجزء الأمامي من المعى المتوسط سبع أنابيب أعورية تفرز سائلا يحول الدهن إلى مستحلب والبروتينات إلى مواد أبسط تركيباً وبعد أن يتم هضم الطعام على هذه الصورة يقوم جدار المعى المتوسط بامتصاص الجزء المهضوم

أما بقايا الطعام فتمر إلى المعى الخلقى وهو أنبوبة طويلة ملفوفة تتكون من اللفائقي والقولون والمستقيم والأخير قصير تنتشر بجداره غدد تفرز مواد لها رائحة خاصة مميزة للصرصير ، ويفتح المستقيم إلى الخارج بفتحة الشرج أسفل العقلة البطنية العاشرة وتوجد عند اتصال المعى الوسطى بالمعى الخلفية عدد كبير من الأنابيب الحيطية الرفيعة تسمى أنابيب ملبيجي وظيفتها استخلاص البول من الدم .

ونلمس من هذا أن القناة الهضمية في الصرصور وفي الحشرات بوجه عام تتكون من ثلاثة أجزاء تسمى المعى الأمامى والمعى الأوسط والمعى الخلقى . ويشمل المعى الأمامى الفم والمرى والحوصلة والقانصة وكلها مبطنة من الداخل بطبقة من الكيتين ، كما تشمل المعى الخلفية اللفائقي والقولون والمستقيم وهي مبطنة أيضاً من الداخل بطبقة كيتينية ، أما المعى الوسطى فتنشأ من الأندودرم وهي لا تحتوى على الكيتين في جدارها ولذلك تقوم بالامتصاص .

الجهاز التنفسي وآلية التنفس :

تتميز الحشرات دون باقي الحيوانات اللافقارية بوفرة نشاطها وسرعة حركتها مما يتطلب استنفاد مقدار كبير من الطاقة التي يحصل عليها الحيوان من أكسدة المواد الغذائية لذلك كان الجهاز التنفسي في الحشرات على درجة كبيرة من النمو حتى يمد الحشرة بالأكسجين اللازم لنشاطها .

ويتركب الجهاز التنفسي في الصرصور من العديد من الأنابيب المتفرعة المنتشرة بين أنسجة الجسم تعرف بالقصبات الهوائية تتصل بالخارج بواسطة عشرة أزواج من الفتحات التنفسية على جانبي الجسم ، زوج منها بين الصدر الأمامى والصدر المتوسط وزوج آخر بين الصدر المتوسط والصدر الخلقى ، وثمانية أزواج على جانبي كل عقلة من عقل البطن الثمانية الأولى ، وتوجد فتحات التنفس في الجزء اللين الذي يصل بين الصفائح الكيتينية العلوية والصفائح السفلية في كل عقلة .

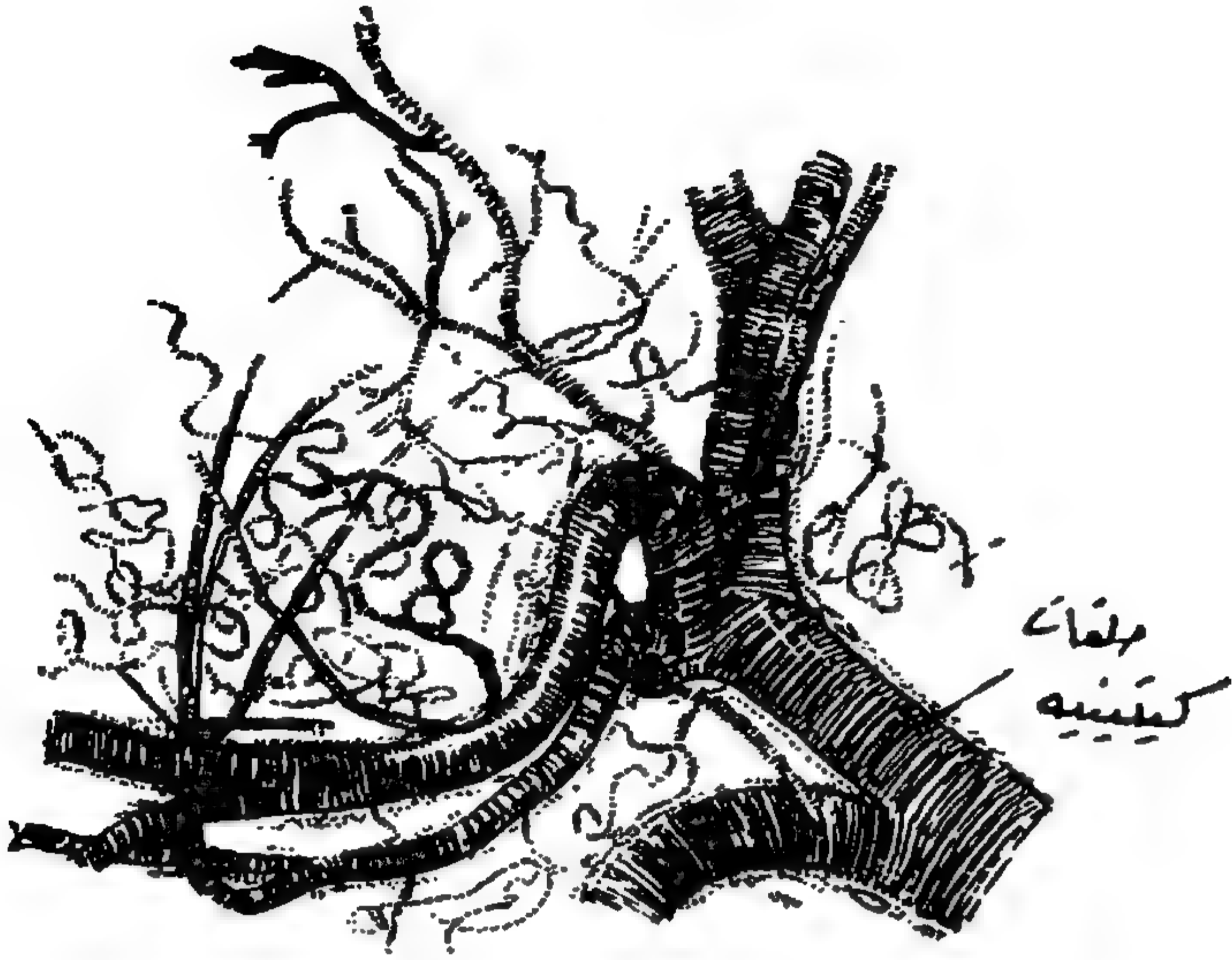
والقصبات الهوائية أنابيب أسطوانية مدعم بجدارها بحلقات كيتينية تعمل على أن تظل القصبة مفتوحة دائماً .



الجهاز التنفسي في الصرصور

وتتم الحركات التنفسية بأن تنبسط عضلات الجسم فيندفع الهواء خلال فتحات التنفس إلى القصبات الهوائية فالفروع الصغيرة منها أو القصيبات حتى يصل إلى خلايا الجسم مباشرة حيث يحدث تبادل الغازات ، ثم تنقبض عضلات الجسم وتبعاً لذلك تنكمش عقل البطن فيطرد الهواء المحمل بثاني أكسيد الكربون خارج الجسم خلال الفتحات التنفسية .

ويتبين من ذلك أن الأكسجين في عملية التنفس يتصل اتصالاً مباشراً بأنسجة الجسم دون أن يتوسط الدم في العملية كما هو الحال في الحيوانات الفقارية . ومعنى هذا أن ليس للدم وظيفة تنفسية وتقتصر وظيفته على توزيع الغذاء الممتص إلى جميع أنسجة الجسم ونقل الفضلات النتروجينية من هذه الأنسجة إلى أعضاء الإخراج . وما هو جدير بالذكر أن بعض الطرق التي تتبع في إبادة الحشرات تعتمد على رش مساحيق أو محاليل تلتصق حبيباتها الدقيقة بسطح الجسم فتقفل الفتحات التنفسية للحشرة وتخنقها .



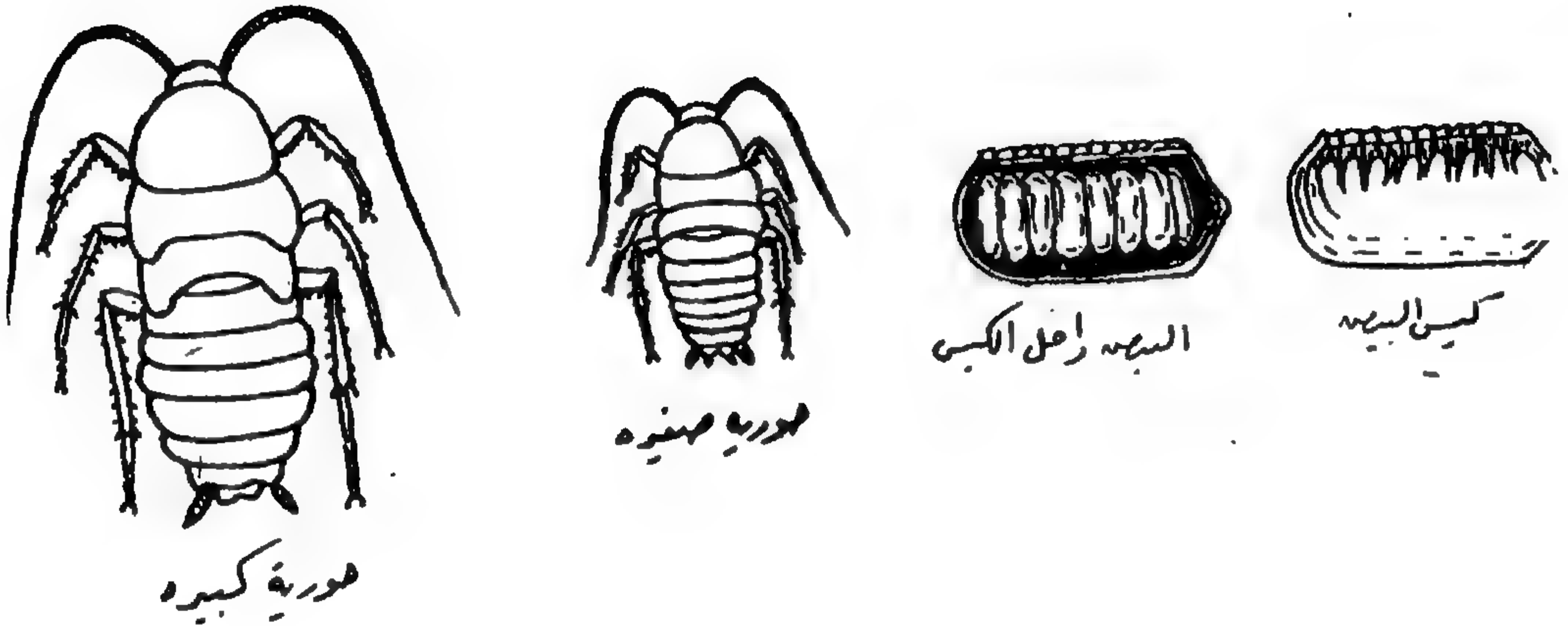
القصة الهوائية وتفرعاتها في الجسم

تاريخ الحياة :

عند ما يتم النضج التناسلي للصرصور يلقح الذكر الأنثى وتبدأ في وضع البيض الذي يتجمع في كيس مستطيل بني اللون ذي حافة مسننة يبلغ طوله ١ سم تقريباً ويترتب البيض داخل الكيس في صفين يحتوي كل منهما على ثمانية في الغالب .
وتحمل الأنثى كيس البيض في مؤخر بطنها حتى يتماسك تماماً ثم تلصقه عادة بين الشقوق أو في الأركان .

والغالب ألا يفقس من البيض إلا عدد قليل ويتم ذلك في خلال شهرين وتخرج من البيض صغار تشبه الأبوين إلا أنها صغيرة الحجم ، خالية من الأجنحة وأعضاء التناسل وتعرف هذه الصغار بالخوريات (Nymph) ويكون لونها في بادئ الأمر أبيض يتحول إلى بني نتيجة إفراز مادة الكيتين على جدار الجسم وتتغذى الخوريات بفمها القارض بشراهة فيزداد حجمها ولا يتمشى جدار الجسم مع هذا النمو فيتساقط الكيتين بعملية تسمى الانسلاخ ويتكون للخورية غلاف كيتيني جديد ويستمر نمو الخوريات وانسلاخها حوالي ست مرات حتى تصبح حشرة كاملة في خلال مدة تتراوح بين العام والعامين فتظهر لها أجنحة وتنمو أعضاء التناسل ثم تعيد تاريخ الحياة .

وهكذا يتميز في تاريخ حياة الصرصور ثلاثة أطوار هي البيضة الساكنة والحورية وهي كبيرة الشبه بالأبوين ماعدا خلوها من الأجنحة وأعضاء التناسل ثم تتحول إلى الطور الثالث وهو الحشرة الكاملة التي تستطيع أن تتوالد وتعيد تاريخ الحياة ومثل هذا النوع من التطور يعرف بالتطور الناقص تمييزاً له عن أنواع التطور في الحشرات الأخرى .



دورة حياة الصرصور

المقاومة والمكافحة :

سبقت الإشارة إلى أن الصرصور ينتشر في الأماكن الرطبة المظلمة كالمطابخ ودورات المياه ، وهو يسبب في المنازل تلفاً كبيراً للملابس والمواد الغذائية وقد يلوث الطعام وتنقل بواسطته عدوى بعض الأمراض كاللوسنتاريا الأميبية والحميات المعوية ، إلى جانب الرائحة الكريهة المميزة التي تصحب انتشاره . لذلك يجب الاهتمام بمقاومة هذه الحشرة الضارة ويتم ذلك باستخدام بعض المواد الكيميائية المبيدة مثل مسحوق البوراكس وبعض مركبات الفوسفور (كومن سنس) ومسحوق د . د . ت أو الجامكسان مع العناية بنظافة المطبخ ودورات المياه وسد الشقوق والتخلص من فضلات الطعام والقمامة .

(٢) فراش دودة ورق القطن *Prodenia littura*

الأهمية الاقتصادية للحشرة - الشكل الخارجى للحشرة الكاملة - تاريخ الحياة وخطورة اليرقات - أجيال الدودة وأثرها على الزراعة - المقاومة والمكافحة وجهود الدولة .

تعتبر دودة ورق القطن من أخطر المشكلات التى تواجه القطاع الزراعى فى مصر وتدل الإحصائيات فى خلال الخمس وعشرين سنة الماضية على أن متوسط المساحة المصابة يبلغ ربع مليون فدان تسبب خسارة فى المحصول تقدر بعشرة ملايين جنيه سنوياً وكثيراً ما تنتشر الدودة بصورة وبائية فترتفع المساحة المصابة ارتفاعاً كبيراً حتى بلغت نصف مليون فدان فى كل من عامى ١٩٤٩ و ١٩٥٥ ، ووصلت الأصابة حدما الأقصى فى ١٩٦١ إذ ارتفعت ارتفاعاً فاق كل تقدير وقفزت إلى مليون ونصف فدان من مجموع المساحة المزروعة وهى مليون وتسعمائة ألف فدان حتى استحالت الحقول إلى أعواد جافة من الحطب وأطاحت الدودة بجهد الفلاح وعرقه وتكبدت الدولة خسائر قدرت بسبعين مليوناً من الجنيهات وهى ثمن القطن المفقود فضلاً عن آلاف الجنيهات التى أنفقتها الدولة فى أعمال المقاومة والمكافحة .

الشكل الخارجى للحشرة الكاملة :

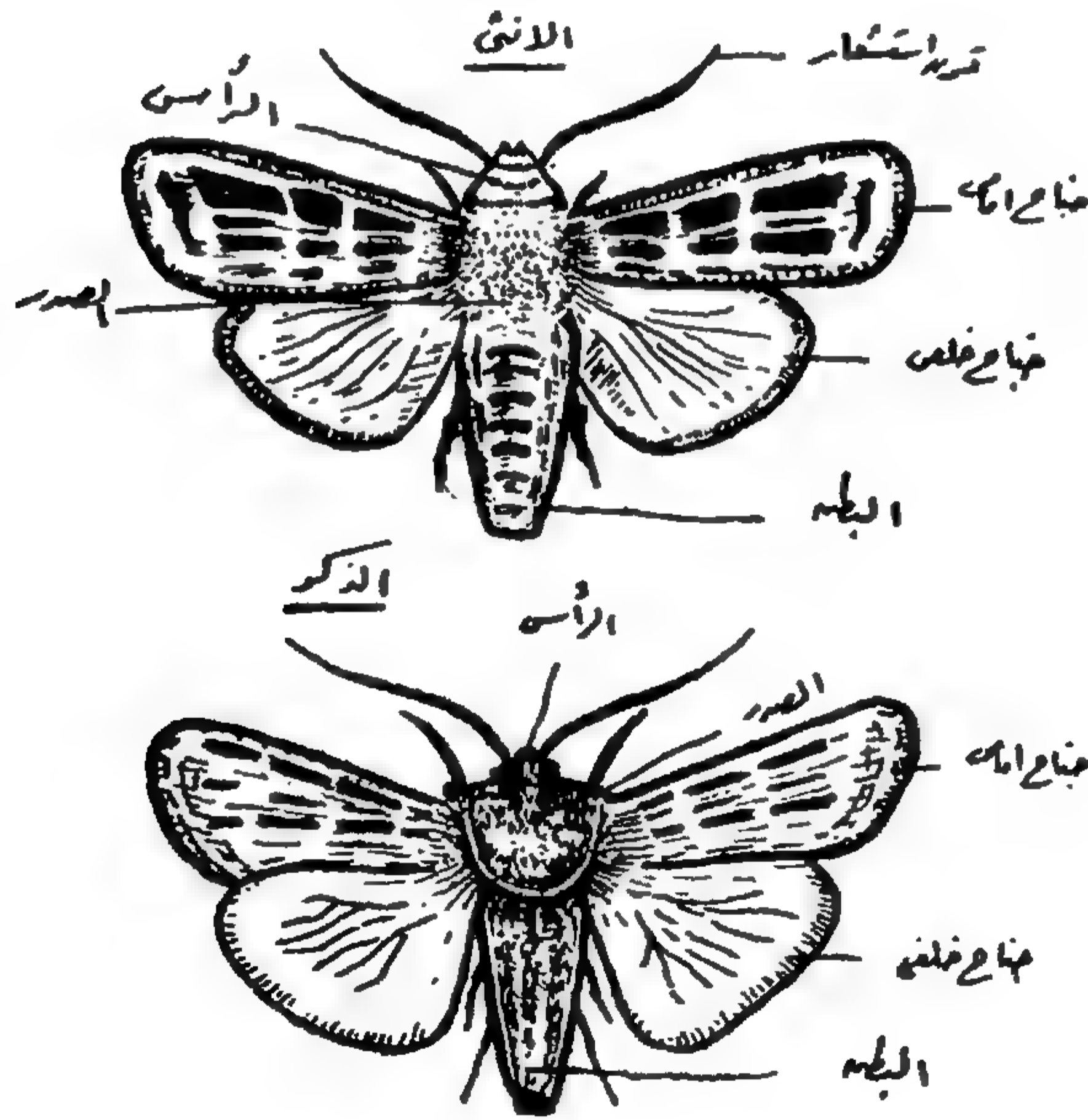
دودة ورق القطن هى طور اليرقة فى دورة حياة فراشة دودة ورق القطن وهى حشرة متوسطة الحجم يبلغ طولها ٥ ر ١ سم وطول الأجنحة وهى منبسطة ٥ ر ٣ سم والجسم مغطى بحراشيف ملونة . ويتميز جسم الفراشة كما هو الحال فى باقى الحشرات إلى ثلاث مناطق هى الرأس والصدر والبطن ، ويحمل الرأس قرنى استشعار رفيعين عليهما شعر دقيق ، وعينين مركبتين صغيرتين ، وأجزاء الفم منحورة إلى خرطوم ماص يتكون من استطالة الفكين السفليين بينما تضممر باقى الأجزاء ويلتوى الخرطوم أسفل الرأس عند عدم الاستعمال .

ويتكون الصدر من ثلاث حلقات يتصل بها زوجان من الأجنحة وثلاثة أزواج من الأرجل المفصالية ، ويغطى الزوج الأمامى من الأجنحة حراشيف سمراء

براقة تتخللها بقع بنية اللون أما الأجنحة الخلفية فعليها حراشيف بيضاء نصف شفافة .

ويتكوّن البطن من ست حلقات مغطاة بالحراشيف ولا يتصل بها زوائد .

والفراشة الكاملة لا تسبب ضرراً للمزروعات لأنها تتغذى بامتصاص رحيق الأزهار وهي تختفي نهاراً وتسعى ليلاً طلباً للغذاء أو السفاد (عملية التلقيح في الحشرات) الذي يتم عادة بمجرد خروج الفراش من طور العذراء وتتميز الذكور عن الإناث بصغر حجمها نسبياً وبوجود حراشيف زرقاء خفيفة على رأس الذكر . وبعد التزاوج بحوالى ثلاثة أيام تبدأ الأنثى في وضع البيض .



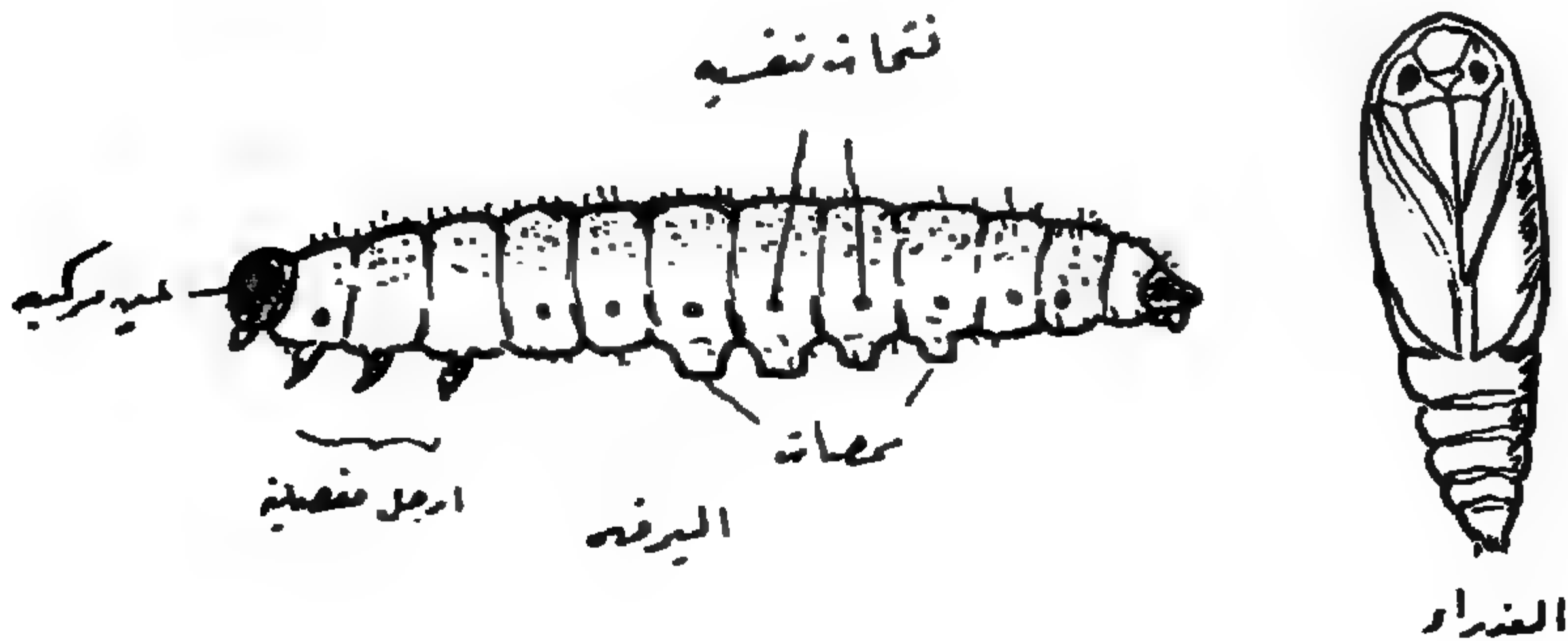
فراش دودة ورق القطن

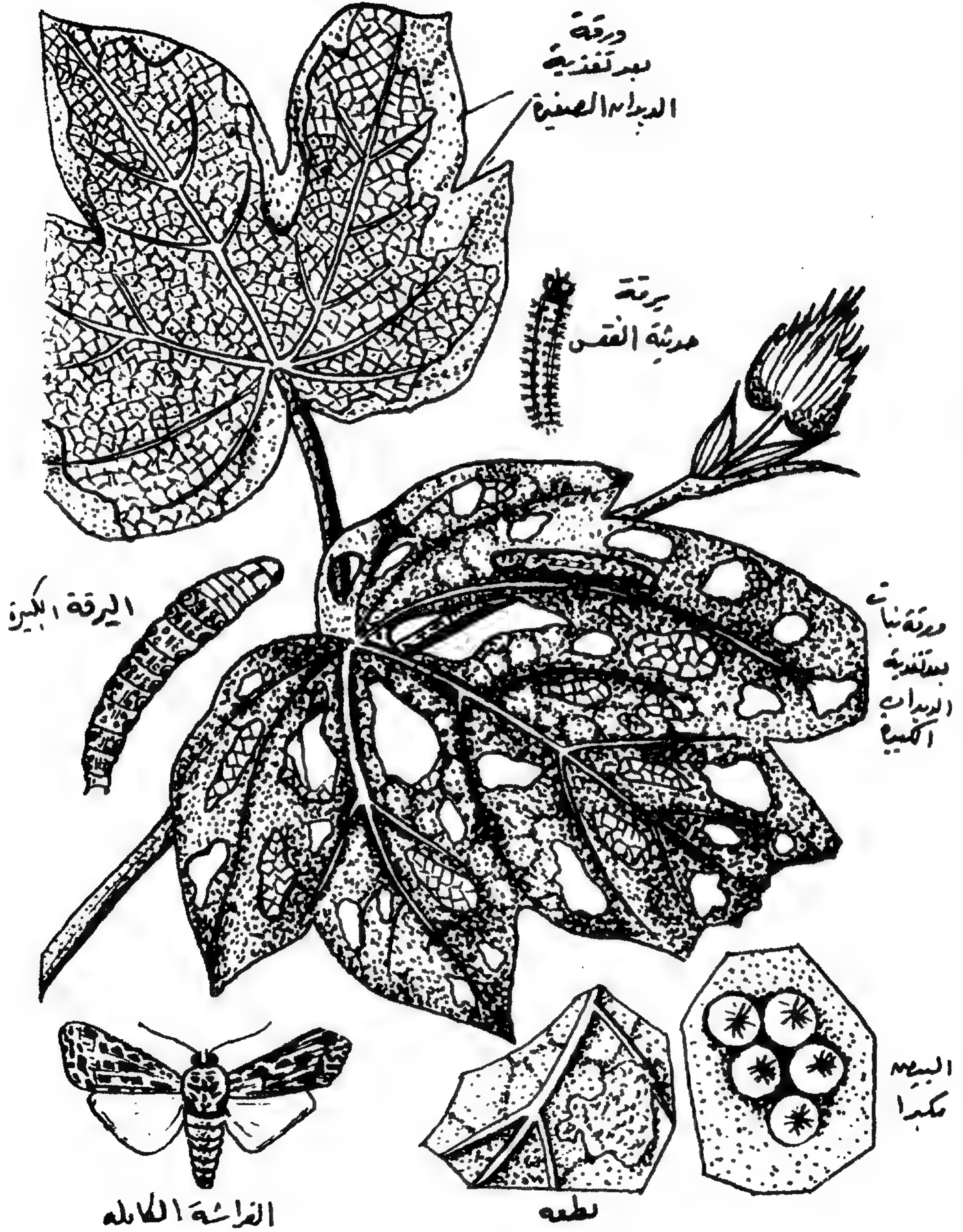
تاريخ الحياة :

تضع الأنثى عدداً كبيراً من البيض يصل إلى ١٥٠٠ بيضة ويتم ذلك قبل شروق الشمس ويوضع البيض على أوراق النبات في مجموعات تسمى اللطع وتحتوى كل لطة على ما بين ثلاثمائة وستمائة بيضة مرسومة في صفوف منتظمة .

وقد لوحظ أن الفراشة تفضل وضع بيضها على الأوراق الغضة التي توجد عادة على النباتات الجيدة التسميد والحديثة الري . ويوضع البيض على السطح السفلي للأوراق لوقايته من حرارة الشمس كما يغطي بزغب ناعم ضارب إلى السمرة ينفصل من بطن الأنثى ويموت الفراش عادة بعد وضع البيض والبيضة كرية الشكل قطرها نصف ملليمتر ويكون البيض عند وضعه سمى اللون ثم يتحول بعد يومين إلى اللون الأسود ثم يفقس وتخرج منه يرقات دودية صغيرة خضراء مصفرة سوداء الرأس طولها ملليمتر واحد وتبدأ بأكل قشرة البيضة ثم الزغب المحيط بها وبعد ذلك تأخذ في قرض السطح السفلي للورقة حتى تأتى عليه ولا يبقى من الورقة إلا العروق والبشرة العليا نظراً لسمك أنسجتها وتنتقل الدودة من ورقة إلى أخرى وتنمو تدريجياً وتسلخ خمس مرات في خلال ثلاثة أسابيع تصبح بعدها يرقة كاملة يبلغ طولها من ٤ إلى ٥ سنتيمترات ويكون لونها رمادياً داكناً وتتميز بوجود بقعتين سوداوين في مقدمة البطن ومثلهما في مؤخرتها .

ويتركب جسم اليرقة من رأس أسود اللون به فم قارض وصدر من ثلاث حلقات تحمل ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة يتركب كل منها من ثلاث قطع ومغلب ويلى الصدر بطن يتركب من عشر حلقات يتصل بكل من الحلقات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشر زوج من الأرجل غير المفصليّة ، ويوجد على جسم الدودة تسعة أزواج من الفوهات التنفسية زوج على جانبي كل من الحلقة الصدرية الأولى وحلقات البطن من الأولى حتى الثامنة . وتختبئ اليرقات نهاراً ثم تتسلق النبات ليلاً للتغذية وعندما يكتمل نموها تترك الشجيرات وتختفي في الطين حيث تتحول إلى طور





دورة حياة فراشة دودة ورق القطن

ساكن يسمى العذراء بعد أن تصنع لنفسها شرنقة من الطين وبعض الحيوط الحريرية والإفرازات الصمغية ، ولون العذراء بني داكن ، ولها شوكتان قصيرتان منحبتان قليلا في مؤخرة الجسم .

وتوجد الشرائق في باطن الأرض على عمق ٢ - ٥ سنتيمترات من سطح الأرض أو أعمق من ذلك إذا كان السطح جافاً ، وتأخذ العذراء شكل قارب أحمر اللون ويعرف عند الفلاحين بالدودة الحمراء وبعد حوالي عشرة أيام يتم تكوين الحشرة داخل الشرنقة فتشق جلد العذراء وتثقب الشرنقة وتخرج الفراشات وتطير في الجو ويبحث الذكر عن الأنثى وقد عرف أن الإناث تفرز مادة ذات رائحة خاصة تجذب إليها الذكور فيتم التزاوج وتبدأ الأنثى في وضع البيض ليُنتج جيل آخر من الديدان ويعيد تاريخ الحياة .

ويلاحظ أن دورة الحياة هنا تختلف اختلافاً واضحاً عن دورة الحياة للصرصور فبينما في الصرصور يخرج من البيض أفراد قريبة الشبه بالكبار تسمى الحوريات نجد أن بيض الفراشة يخرج منه يرقات تختلف اختلافاً ملحوظاً عن الكبار في الشكل وطريقة التغذية ولا تلبث هذه اليرقات أن تتحول إلى طور ساكن هو العذراء يتم خلاله تحول شامل في أعضاء الجسم حتى تصبح حشرة كاملة ولذلك يسمى هذا النوع من التطور بالتطور الكامل تمييزاً له عن التطور الناقص في الصرصور .

أجيال الدودة وأثرها على الزراعة :

تنتج فراشة دودة ورق القطن سبعة أجيال في السنة ومدة الجيل حوالي شهر صيفاً وثلاثة شهور شتاء ودراسة هذه الأجيال وتحديد مواعيدها له أهمية خاصة في مكافحة الآفة . ويبدأ الجيل الأول للدودة على القطن في أوائل شهر يونية وينتهي في أواخره ويكون القطن هو العائل الرئيسي لهذا الجيل من الديدان الذي يحتمل أن يصيب البرسيم المتأخر وبعض الخضروات ثم يبدأ الجيل الثاني في أوائل يوليو وهو جيل خطر يتزل خسائر كبيرة بالقطن إذا استفحل أمره ويعقبه الجيل الثالث في الثالث الأول من أغسطس وهو أشد الأجيال خطراً لأن اليرقات تتغذى على الأزهار والبراعم

واللوز الأخضر وهي أعضاء ثمينة في النبات ، ثم تقضى الدودة بعد ذلك أربعة أجيال على الذرة والبرسيم والخضروات .

المقاومة والمكافحة :

سبقت الإشارة إلى انتشار دودة ورق القطن في بلادنا والخسائر التي تسببها للاقتصاد القومى مما يتطلب مكافحة هذه الآفة بشئى الوسائل والطرق وتعتبر طريقة جمع اللطع باليد وحرقتها من أكثر الطرق استعمالاً ، ومنذ ظهور ديدان القطن في مصر عام ١٨٦٠ والفلاحون ينقون اللطع باليد وهي تأتى غالباً بنتائج طيبة إذا اكتشفت اللطع في وقت مبكر .

أما إذا كان الدود منتشرأ فيفضل هز الشجيرات وجمع الديدان في أكياس من الخيش تفرش تحت النباتات ثم تحرق كما يستعمل الآن عدد من المبيدات الكيميائية أشهرها «التوكسافين» «الكوتن دست» «والدبتركس» وقد لوحظ أخيراً أن الديدان تكتسب مناعة ضد هذه المواد ولذلك يحسن التنويع في استعمالها .

وبما هو جدير بالذكر أن الإصابة الأخيرة عام ١٩٦١ قد بلغت ذروتها وعم ضررها المحصول الرئيسى وهو القطن وتجاوزته إلى الذرة والبرسيم والخضروات وقد سارعت الجهات المسئولة باستيراد آلاف الأطنان من مبيد كيميائى آخر هو السيفين (SIVINE) وجاء استعماله بنتائج طيبة كما جربت طريقة الرش بطائرات الهليكوبتر توفيراً للوقت والنفقات .

ويحتم القانون عدم رى البرسيم بعد ١٠ مايو لأن البرسيم الذى يتأخر ريه يكون عرضة للإصابة بالدودة التى تنتقل منه إلى حقول القطن ، ولمكافحة العذارى المحتبئة في التربة يضاف إلى مياه الرى مقدار من الكيروسين ، كما يلجأ الفلاحون إلى إشعال النيران لجذب الفراشات إلى الضوء وحرقتها .

وتوجه الدولة عناية كبرى للتخلص من هذه الآفة وذلك بتشجيع الدراسات والبحوث التى تهدف إلى ابتكار وسائل ناجحة للمقاومة مثل تربية الأعداء الطبيعيين للديدان كالطيور والسحالى والضفادع واكتشاف الحشرات التى تتغذى على ديدان القطن مثل أبو العيد والحشرة الرواغة والنمل وفرس النوى وبعض الحيوانات الأولية

والفيروسات التي تتطفل على اليرقات ويشرف المركز القومى للبحوث على تجربة استخلاص مواد معينة من الإناث لجذب الذكور والقضاء عليها .

هذا وقد لوحظ أن من أهم العوامل التي تساعد على انتشار هذه الآفة انتشاراً كبيراً هو إهمال الفلاحين في مكافحتها فور اكتشاف الإصابة اعتقاداً منهم بأنها قدر أو « ندوة » تهبط من السماء في الليالي الصافية ولا يصح مقاومتها ولا شك أن من واجبنا كمواطنين أن نقوم بتبصير هؤلاء الفلاحين بحقيقة الأمر وخطورته .

(٣) فراش دودة القز *Bombyx mori*

مقدمة تاريخية - الشكل الخارجى للحشرة الكاملة - تاريخ الحياة - اليرقات وإفراز الحرير - تربية دودة الحرير - الشروط الواجب مراعاتها في التربية - الأهمية الاقتصادية للديدان .

نشأت تربية دود القز وصناعة الحرير الطبيعى في بلاد الصين التي تعتبر الموطن الأصلي للحشرة وقد استطاع الصينيون الاحتفاظ بسر هذه الدودة العجيبة مدة ألفى سنة حتى تمكن بعض الرهبان من تهريب كمية من بيض الحشرة إلى اليونان سنة ٥٥٠ ق.م وساعد وجود أشجار التوت هناك على انتشار تربية دود الحرير وصناعته .

وقد ظلت زراعة أشجار التوت وتربية دود القز منتشرة في اليونان حتى انتقلت منها إلى صقلية في سنة ١٣٠٠ ميلادية ومنها إلى إيطاليا وفرنسا وكثير من بلاد العالم .

وقد لقيت تربية دود الحرير عناية خاصة في فرنسا في عهد الملك شارل الحادى عشر في القرن الخامس عشر الذى أمر بزرع أشجار التوت وتعليمها للفلاحين وتوزيع بذور الدود (الببيض) عليهم ومنح أصحاب معامل الحرير في ليون امتيازات كثيرة ساعدت على إتقان الصناعة وزيادة الانتاج وهذا هو السبب في شهرة فرنسا في إنتاج المنسوجات الحريرية إذ تنتج وحدها عشر محصول العالم كله من الحرير الطبيعى .

ولا يعرف أن كان قدماء المصريين قد عرفوا الحرير الطبيعي ، وإن كان مؤكداً أنهم عرفوا أشجار التوت واستخدموا أخشابها في صنع الأدوات . وقد بدئ في استغلال الحشرة اقتصادياً بمصر منذ سنة ١٩١٨ واشتغل بها طائفة الأرمن ثم عنيت وزارة الزراعة بنشرها في الريف وتشجيع الزراعة على تربية الدود واستغلاله وإرشادهم إلى أحسن الطرق لذلك حتى أمكن إنتاج جميع احتياجاتنا من البيض محلياً بعد أن كنا نستورده .

ودودة القز هي طور اليرقة في دورة حياة فراشة دودة الحرير وتقوم عند تحولها إلى طور العذراء بإفراز شرنقة حريرية تستغل اقتصادياً كما تستخرج غدد الحرير وتصنع منها خيوط الجراحة .

الشكل الخارجى :

الحشرة الكاملة فراشة صغيرة يبلغ طولها ٢ سم وعرض أجنحتها ٤ سم ذات لون أبيض ضارب إلى الصفرة والجسم مغطى بحراشيف كثيرة رقيقة مفلطحة تنفصل بسهولة على شكل مسحوق أبيض عند لمس الجسم ويتركب الجسم من رأس وصدر وبطن ويحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار الريشية وزوجاً من العيون المركبة وأجزاء الفم متحورة إلى خرطوم ماص لكنه ضامر والحشرات لا تتغذى .

ويحمل الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصالية وزوجين من الأجنحة الضعيفة التي لا تقوى على حمل الجسم ولذلك لا يطير الفراش بل يرفرف بأجنحته فقط .

والبطن يتركب من سبع حلقات وهو في الأنثى أعرض منه في الذكر لامتلائه بالبيض .

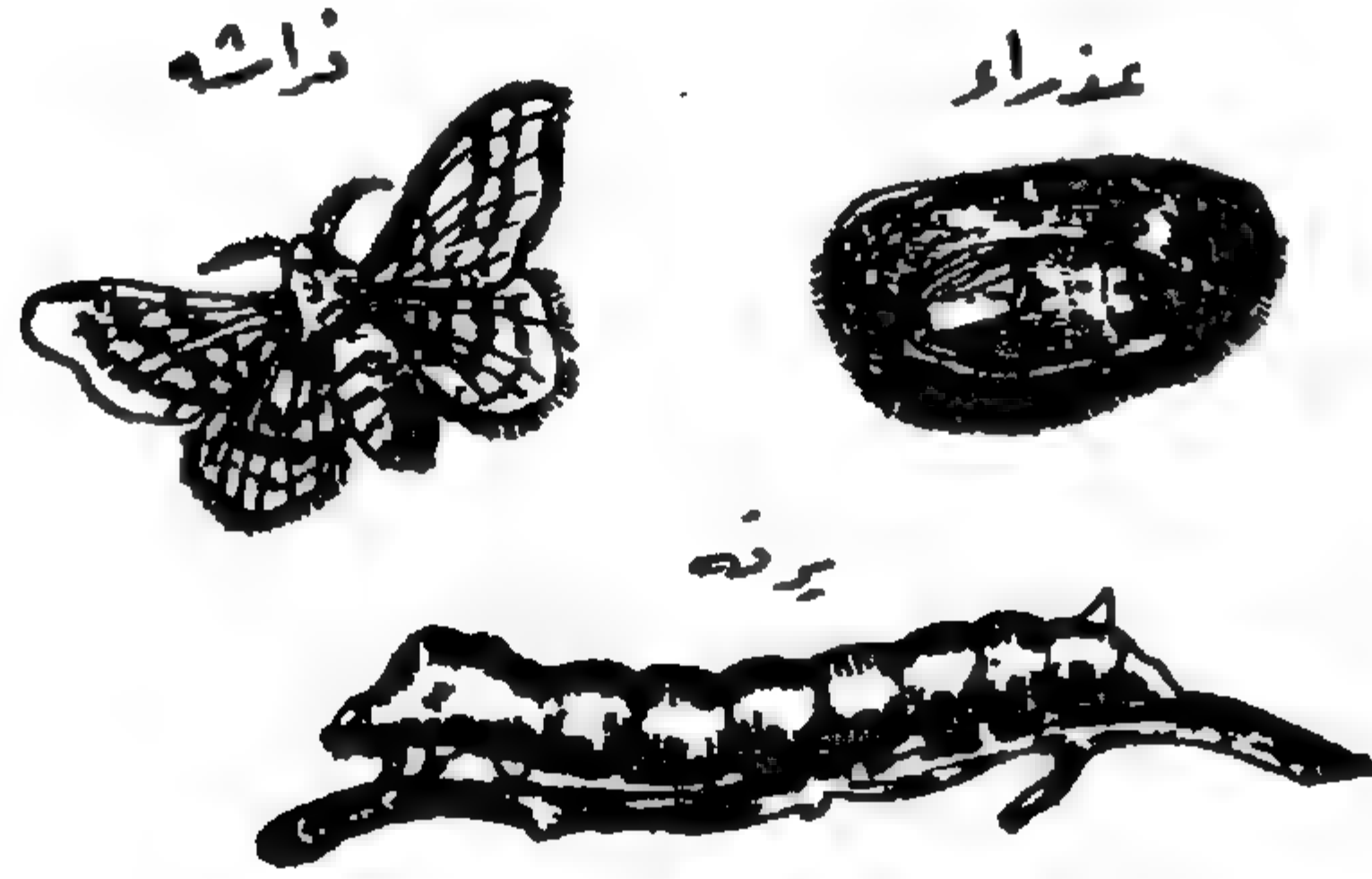
تاريخ الحياة :

يبدأ التزاوج بعد خروج الفراشات من الشرائق وجفاف أجنحتها بوقت قصير وتموت الذكور بعد تلقيح الإناث وتبدأ الأنثى في وضع البيض بعد ٢٤ ساعة من التزاوج ويقدر ما تضعه الأنثى الواحدة بحوالى ٥٠٠ بيضة ، والبيض كرى الشكل صغير الحجم ويكون لونه أبيض مشوياً باصفرار عند وضعه في أوائل الصيف

ويبقى دون فقس حتى الربيع التالي وفي خلال ذلك يتغير لونه تدريجياً إلى البنفسجي ثم إلى الإردوازي قبيل الفقس .

والبيض غير المنخصب يكون أخف وزناً من المنخصب ويمكن فرزه بسهولة .

وعندما يدفأ الجو في أوائل الربيع ويورق شجر التوت يفقس البيض وتخرج منه يرقات صغيرة دودية الشكل رمادية اللون يغطي جسمها شعر يقل تدريجياً كلما نمت اليرقة حتى يختفي وتتغذى اليرقة بأوراق التوت بشراهة وتنمو وتنسلخ أربع مرات حتى يكتمل نموها ويبلغ طولها ٨ سم ويتغير لونها إلى الأبيض المائل للصفرة . ويتركب جسم اليرقة من رأس صغير به أجزاء الفم القارض وقرنا استشعار قصيران وعيون بسيطة ويتميز الصدر عن البطن بوجود ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة ينتهي كل منها بمخالب أما البطن فيتكون من عشر حلقات تحمل كل من الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشر زوجاً من الأرجل الكاذبة التي تنهى

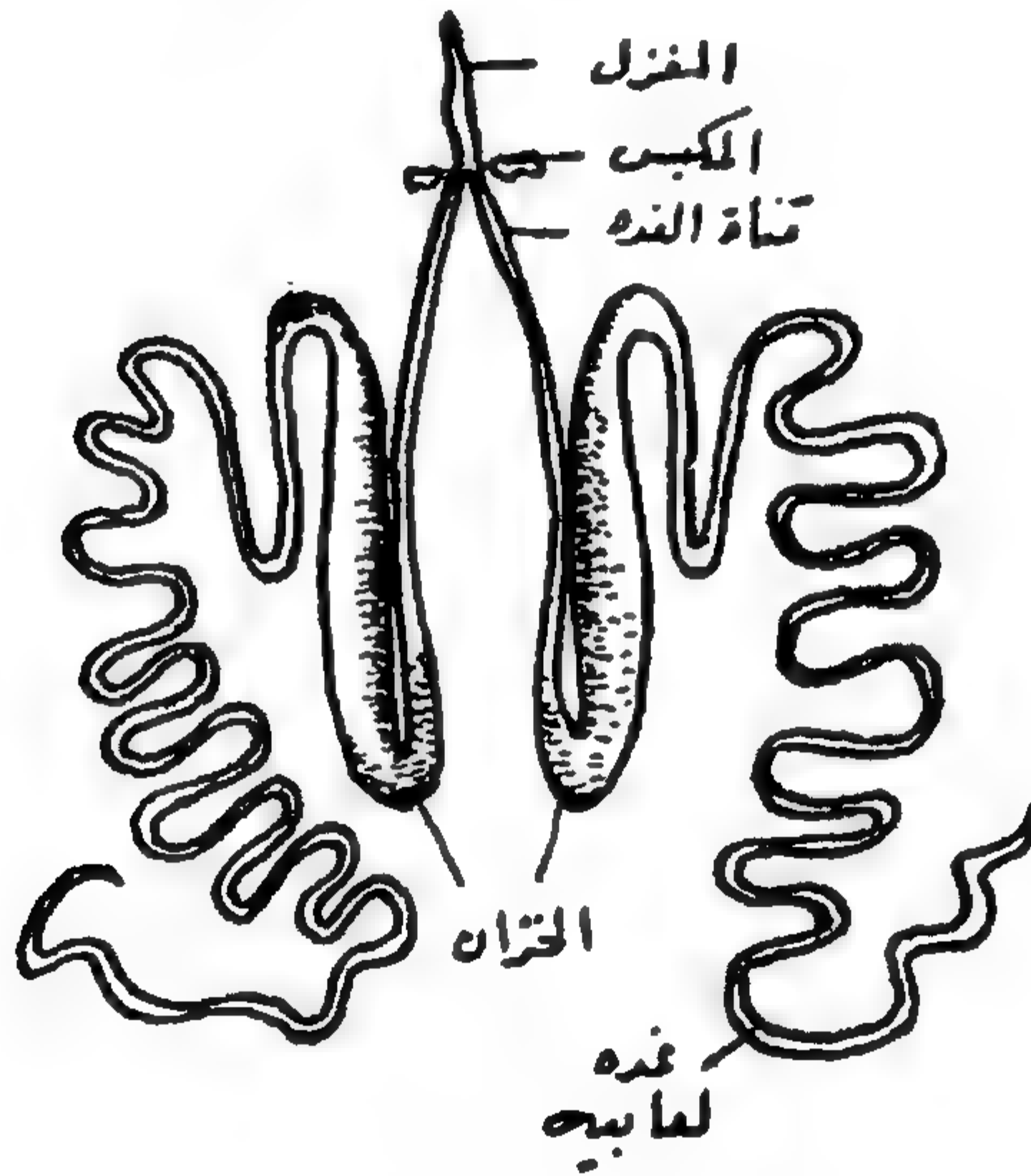


دورة حياة فراشة الحرير

بمصاصات عضلية وخطاطيف تساعد على الحركة وتنفس اليرقة بواسطة تسعة أزواج من الفوهات التنفسية زوج منها على الحلقة الصدرية الأولى وثمانية على حلقات البطن الثمانية الأولى ويبرز على ظهر الحلقة الثامنة البطنية شوكة تسمى القرن الشرجي .

ويستغرق نمو اليرقة حوالي أربعين يوماً تنسلخ أثناءها أربع مرات وقبل كل انسلاخ تمتنع عن الطعام حتى تنهى العملية ثم تعود إلى التغذية وهي يرقات شديدة الحساسية لا يجب لمسها باليد .

وبعد آخر انسلاخ تنكمش اليرقة ويصبح لونها شفافاً وتمتنع عن التغذية وتأهب لنسج الحرير وصنع الشرقة التي يستغرق صنعها ثلاثة أيام ويقوم بإفراز الحرير زوج من الغدد اللعابية تسمى غدد الحرير (Silk Glands) تتركب كل غدة من أنبوية طويلة ملتوية لها قناة تتجه إلى الأمام وتتحد القناتان في أنبوية مشتركة جزؤها الخلفي عضلي سميك يسمى المكبس والأمامي طويل ضيق يسمى المغزل ويفتح في فم الدودة عند الشفة السفلى . وتفرز الغدتان الحرير في شكل مادة تتجمد بمجرد تعرضها للهواء ووظيفة المكبس الضغط على المحيطين الخارجيين من الغدتين معاً أما المغزل فيوجه الحيط المتكون في الاتجاه المطلوب ويتكون خيط



الغدد اللعابية في دودة الحرير

الحرير الخام من شعرتين من مادة الفبروين يحيط بهما غلاف من مادة بروتينية صمغية تسمى السرسين (Sericin) ومادة الفبروين (Fibroin) لا تذوب في الماء الساخن ولا تتأثر بالأحماض أو القلويات الخفيفة أما السرسين فيذوب في الماء الساخن والقلويات .

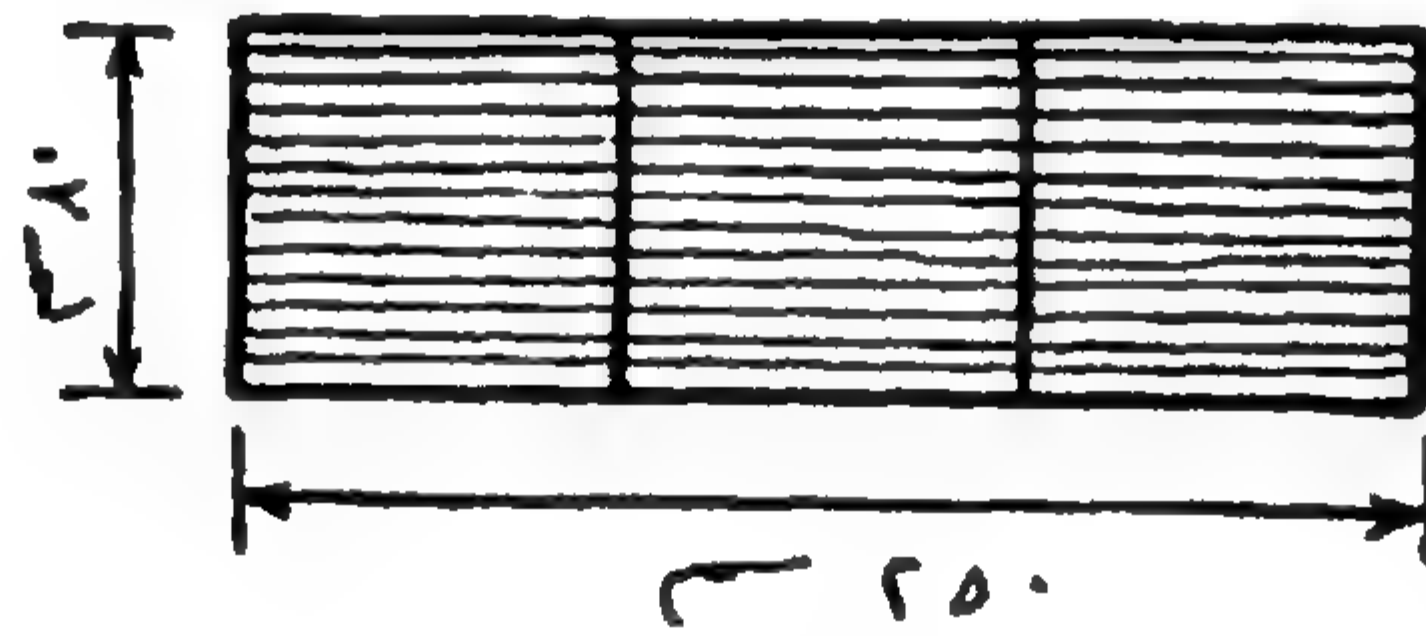
والشرقة بيضية الشكل قريبة الشبه بثمرة الفول السوداني لونها أصفر والشرانق السليمة يكون لها بريق واضح وتحول اليرقة داخل الشرقة الحريرية إلى عذراء سمراء اللون تظهر بها نتوءات الأجنحة والأرجل وبعد حوالي أسبوعين تتحول العذراء

إلى فراشة كاملة تفرز من غدد في الرأس سائلا يذيب الصمغ الذى يربط خيوط الشرقة يساعد الفراشة على ثقب الشرقة والخروج منها لتبدأ فى التزاوج وتعيد تاريخ الحياة .

تربية دودة القز :

تستغل دودة الحرير فى إنتاج الحرير وعمل المنسوجات الحريرية إذ يبلغ متوسط طول الحيط فى الشرقة حوالى ٦٠٠ متر ويشجع العالم منها ٤٠ مليون كيلوجرام سنوياً كما أمكن حديثاً استغلال الغدد اللعابية لليرقات فى صنع خيوط الجراحة .

وصناعة الحرير من الصناعات المربحة السهلة التى لا تطلب رأس مال يذكر وتعمل الدولة على نشرها بين الزراع وقد نجحت تربية دودة القز فى مصر ؛ إذ أن الفدان الواحد من التوت يعطى ١٨٠ أقة من الأوراق الجيدة فى السنة وهذه الكمية تكفى لإطعام اليرقات الناتجة من ٣٠٠ درهم من التقاوى (البيض) وهذه تنتج

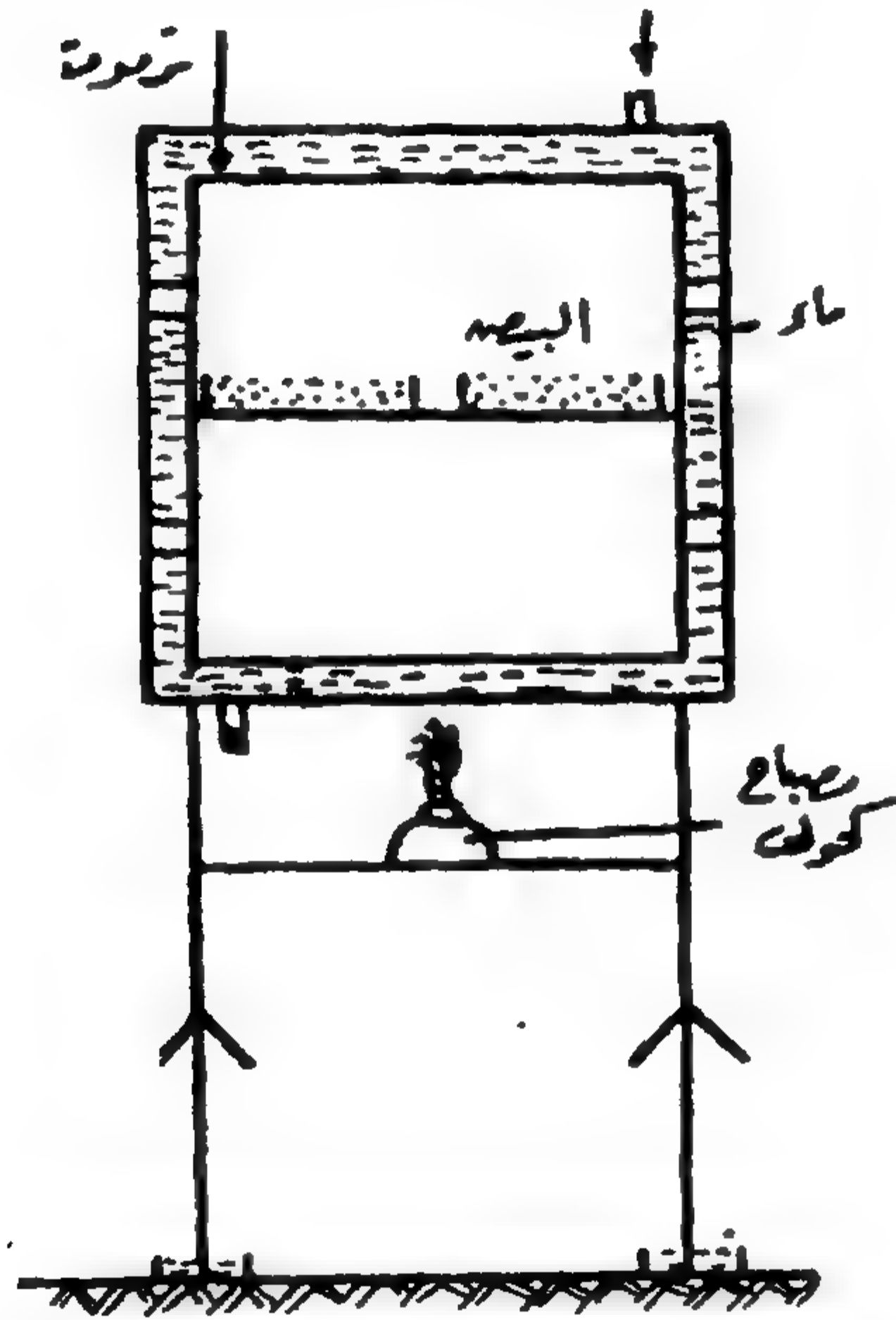


صينية التربية

١٢٠٠ أقة من الشرائق يبلغ ثمن ما تنتجه من الحرير حوالى ٢٠٠ جنيه مصرى ، فإذا استبعدت التكاليف كان صافى ربح الفدان ١٥٠ جنيهاً سنوياً وهو ربح لا يخرج به الفلاح من زراعة القطن عماد الثروة .

ومن أهم المشاكل التى تعترض تربية دود القز فى مصر شدة الحرارة التى تأتى بها رياح الخماسين فى كل عام فتقضى على دود القز وتهلكه ولهذا يفضل التبكير فى تربية الدود ويكون ذلك فى غرف خاصة تسمى غرف التفريخ تختار بحيث تكون واسعة جيدة التهوية خالية من الرطوبة معتدلة الحرارة وخالية من الفيران والنمل

والحشرات الأخرى التي تفتك بالدود ويجب تجديد هواء الغرفة لتنقيته من رائحة فضلات الديدان والتي تتصاعد من أوراق التوت كما يجب الحذر من إدخال ضوء شديد أو دخان إلى الغرفة حتى لا يتلف البيض ويوضع البيض عادة على صواني من الخوص أو السلك تعلق في حوامل خاصة من الخشب ويغطي البيض بشبكة من التل يوضع فوقها أوراق التوت لتغذية اليرقات وتغير الشبكة بأخرى ذات ثقب أوسع كلما كبرت الديدان ويحسن ألا توضع أوراق التوت مبللة حتى لا تتعفن وتسبب أمراضاً للديدان وقد لوحظ أن البيض إذا ترك وشأنه يفقس أواخر شهر



جهاز تفريخ صناعي

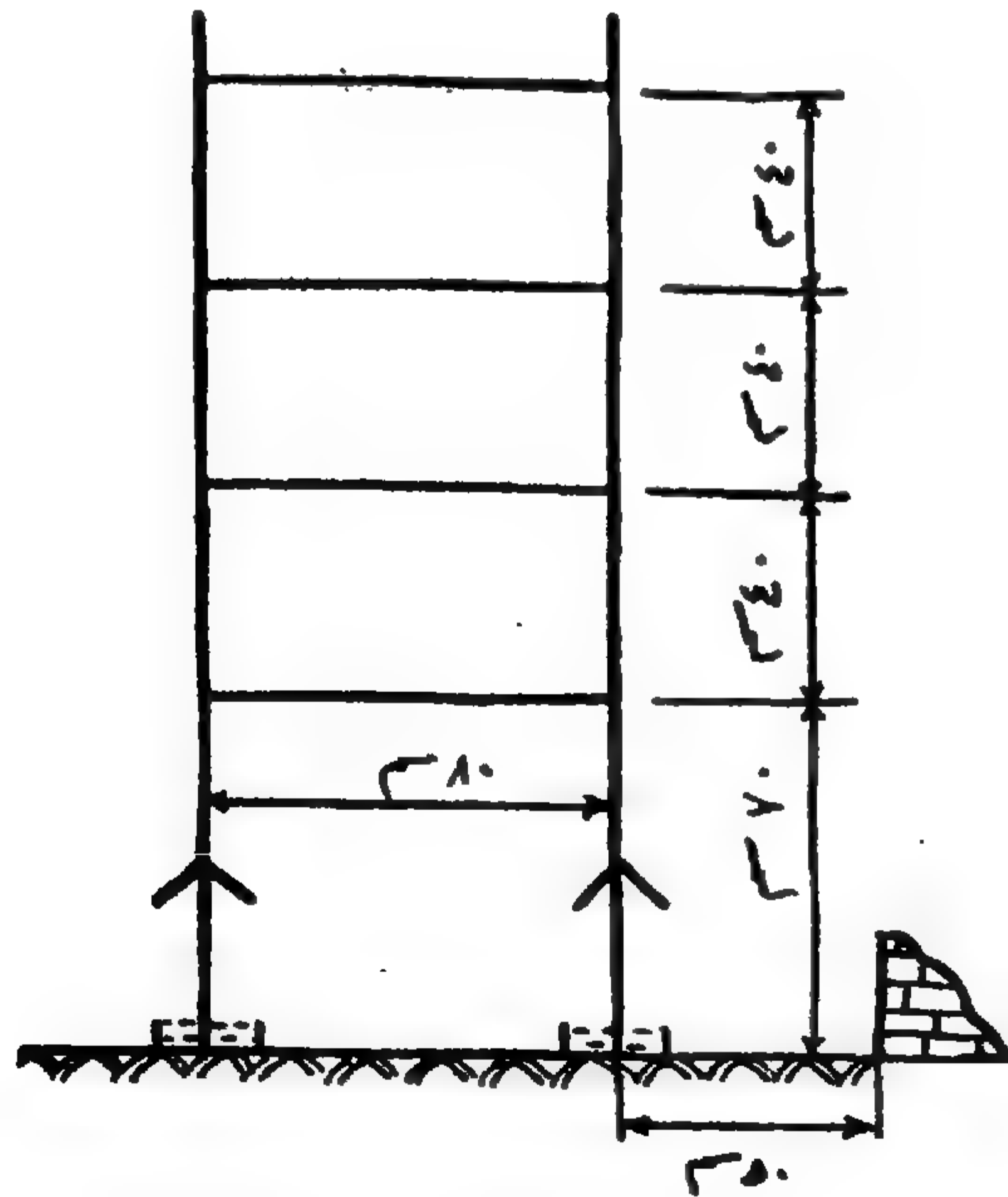
مارس لارتفاع درجة حرارة الجو في بلادنا وبذلك تتعرض اليرقات لرياح الخماسين المهلكة ولذلك يفضل الالتجاء إلى التفريخ الصناعي في مفرخات خاصة وهو صندوق مكعب من المعدن ذو جدار مزدوج يمر فيه الماء الساخن الذي يدخل من فتحة علوية ويخرج من الفتحة السفلية ويوضع أسفله مصباح كحول لرفع درجة حرارة الماء وتضبط درجة الحرارة بواسطة ترمومتر .

وبعد تكوين الشرائق تجمع وتحجز الشرائق الجيدة اللامعة وتترك لتتحول العذراء

داخلها إلى فراش لإنتاج البيض للموسم التالي أما بقية الشرائق فتعرض لضوء الشمس أو بخار الماء أو الهواء الساخن حتى تقتل العذراء داخل الشرنقة ولا يتكون الفراش الذي يثقبها ويتلفها .

وعند حل الشرائق المراد أخذ الحرير منها تتزع الطبقة الخارجية من الخيوط غير المنتظمة (المشاق) ثم توضع في ماء يغلي لإذابة السيرسين وتحرك الشرائق بعصا من الخشب تلتصق بها أطراف الخيوط ثم تنقل الشرائق إلى إناء به ماء ساخن في درجة حرارة ٧٠°م حيث تسوى أطراف الخيوط وتوصل بالدولاب وتلف على بكر مكونة شلات الحرير .

ومن الواجب مراعاة النظافة التامة في جميع الأدوات المستعملة في حجرة التفريخ أو وضع قواعد الحوامل في أوان صغيرة مملوءة بالماء لمقاومة النمل ووضع طبقة من القطران حول أرجل الحوامل لطرد الثعابين مع ضرورة التأكد من خلو الديدان من الأمراض الوراثية أو الطفيلية مثل البيرايين (Pebrine) الذي يسببه حيوان أولى



حوامل التربية داخل غرفة التفريخ

يعيش في مبيض الأنثى ويسبب مرض اليرقات ويظهر في شكل ندوب سوداء مستديرة ويجب إعدام اليرقات المصابة فور اكتشافها .

وقد أمكن محلياً تهجين بعض سلالات من دودة الحرير الصينية التي ثبت نجاحها في إنتاج الحرير ومقاومتها للأمراض مع سلالات أخرى ونتج من هذا زيادة إنتاج خيوط الحرير زيادة ملحوظة .

(٤) نحل العسل Honey bee (Apis mellifica)

مجتمع النحل - الشكل الخارجى - أفراد المملكة - تاريخ الحياة -
التطريد - تربية النحل - أنواع النحل

يعتبر قدماء المصريين أول من اشتغل باستئناس النحل وتربيته ، وقد ظهرت النحلة فى نقوش الفراعنة بجانب أسماء الملوك للدلالة على أن نفوذ الملك يشمل الوجه البحرى .



النحلة والجمل كما يظهران فى نقوش الموح الذى أقامه تحتمس الرابع بين قدمى أبو الهول

وتعتبر تربية النحل فى الوقت الحاضر فناً وعلماً وهواية فضلاً عن أنها مصدر طيب للربح والاستغلال .

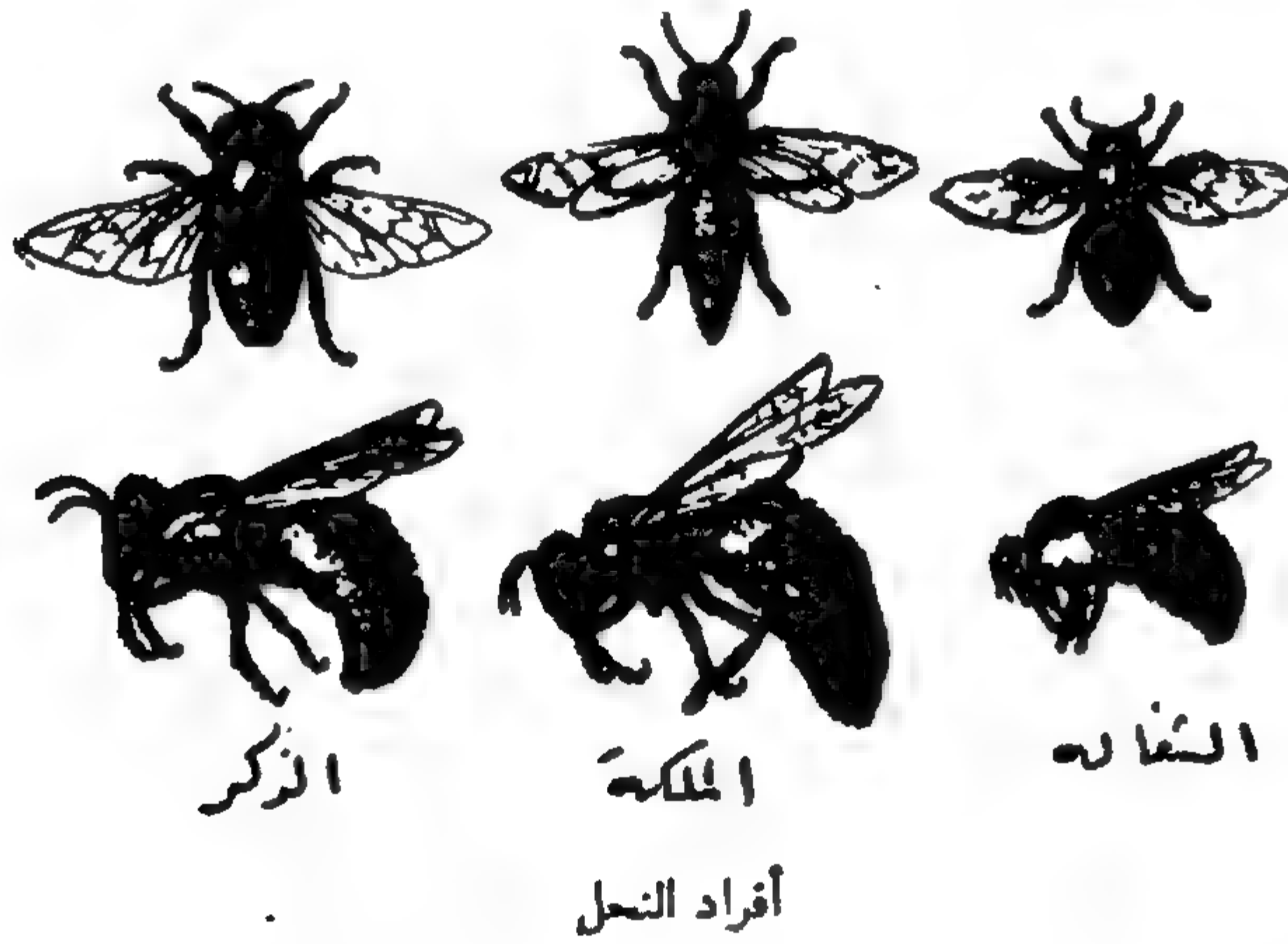
مجتمع النحل :

يعيش نحل العسل فى جماعات تحوى عدة آلاف من الأفراد التى تتعاون على حفظ كيانها واستمرار بقائها . وتأوى كل طائفة من النحل إلى مسكن خاص مستقل يعرف بالخلية ، يتكون من عدة بيوت شمعية سداسية الشكل . وتسير الحياة فى

مملكة النحل على نظام دقيق رتيب محكم لكل فرد فيه واجبات معينة تهدف إلى خير الجماعة .

ويقوم كل فرد في الجماعة بمهمته في إخلاص ونشاط لا يتطرق إليه الملل ويستمر في ذلك حتى يفقد حياته ، وترتبط حياة الفرد بحياة الجماعة التي ينتمي إليها ارتباطاً قوياً ، ولو أن نحلة انفصلت عن جماعةها لما استطاعت أن تعيش .

الشكل الخارجى : تضم المملكة الواحدة ثلاثة أنواع من الأفراد هي الملكة والشغالة والذكور ، والنحلة بصفة عامة حشرة ذات جسم أسمر مغطى بشعر دقيق يتميز إلى رأس وصدر وبطن وتوجد بالرأس عينان مركبتان كبيرتان وثلاث عيون بسيطة وقرنا استشعار قصيران وفم لاقق ماص استطالت فيه الشفة السفلى وتكونت بنوسطها قناة توصل إلى فراغ الفم ويتصل بطرفها الخارجى ملعقة قابلة للحركة . ويحمل

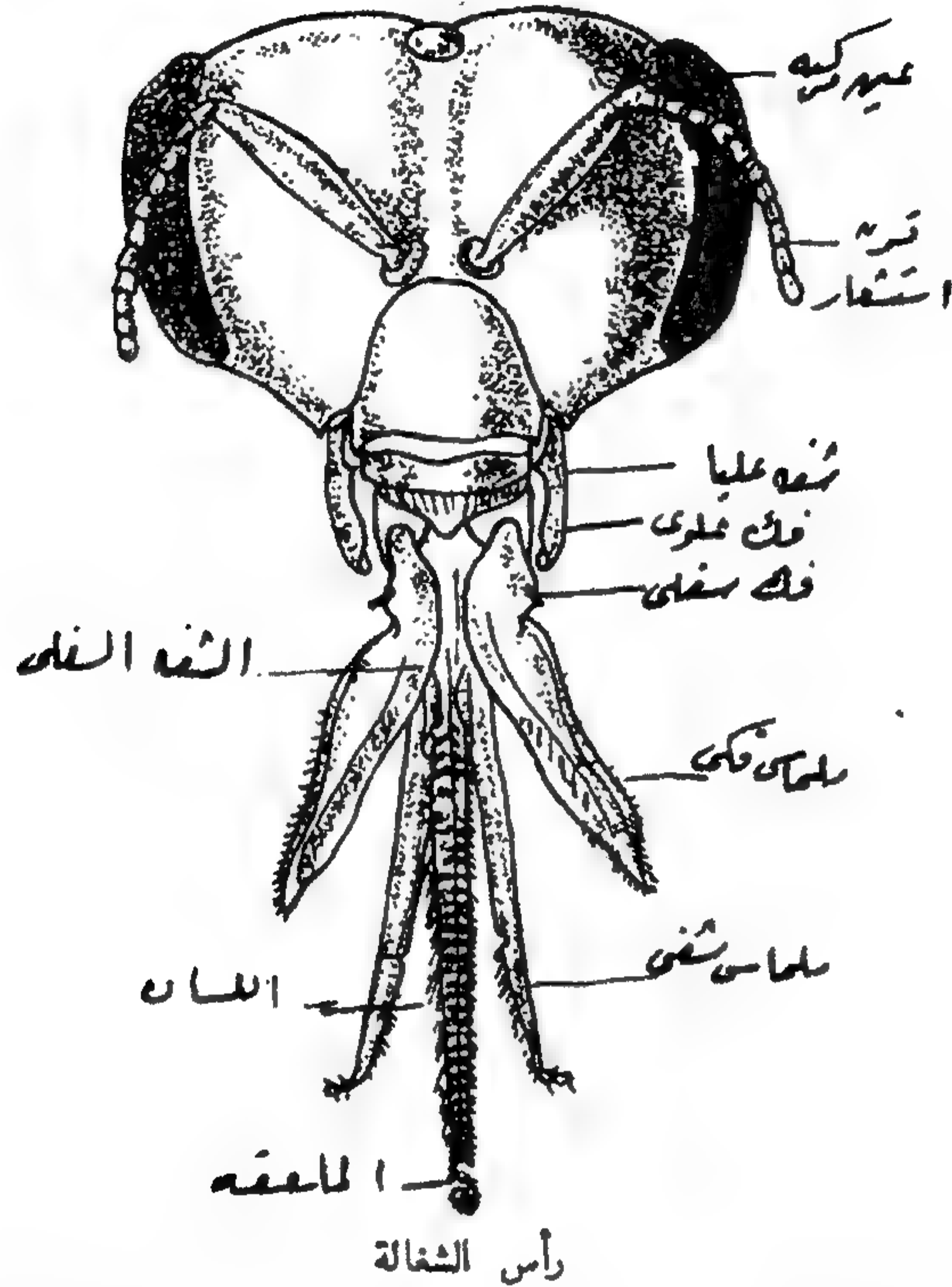


الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة كما يتصل بكل من الصدر الأوسط والصدر الخلفى زوج من الأجنحة الغشائية الشفافة وتتحرك الأجنحة الأربعة دفعة واحدة أثناء الطيران لاتصال كل جناح بخلفى بالجناح الأمامى بواسطة خطاف صغير مما يزيد قدرة الحشرة على الطيران السريع . ويفصل الصدر عن البطن خصر دقيق ويتركب البطن من ست حلقات .

أفراد المملكة :

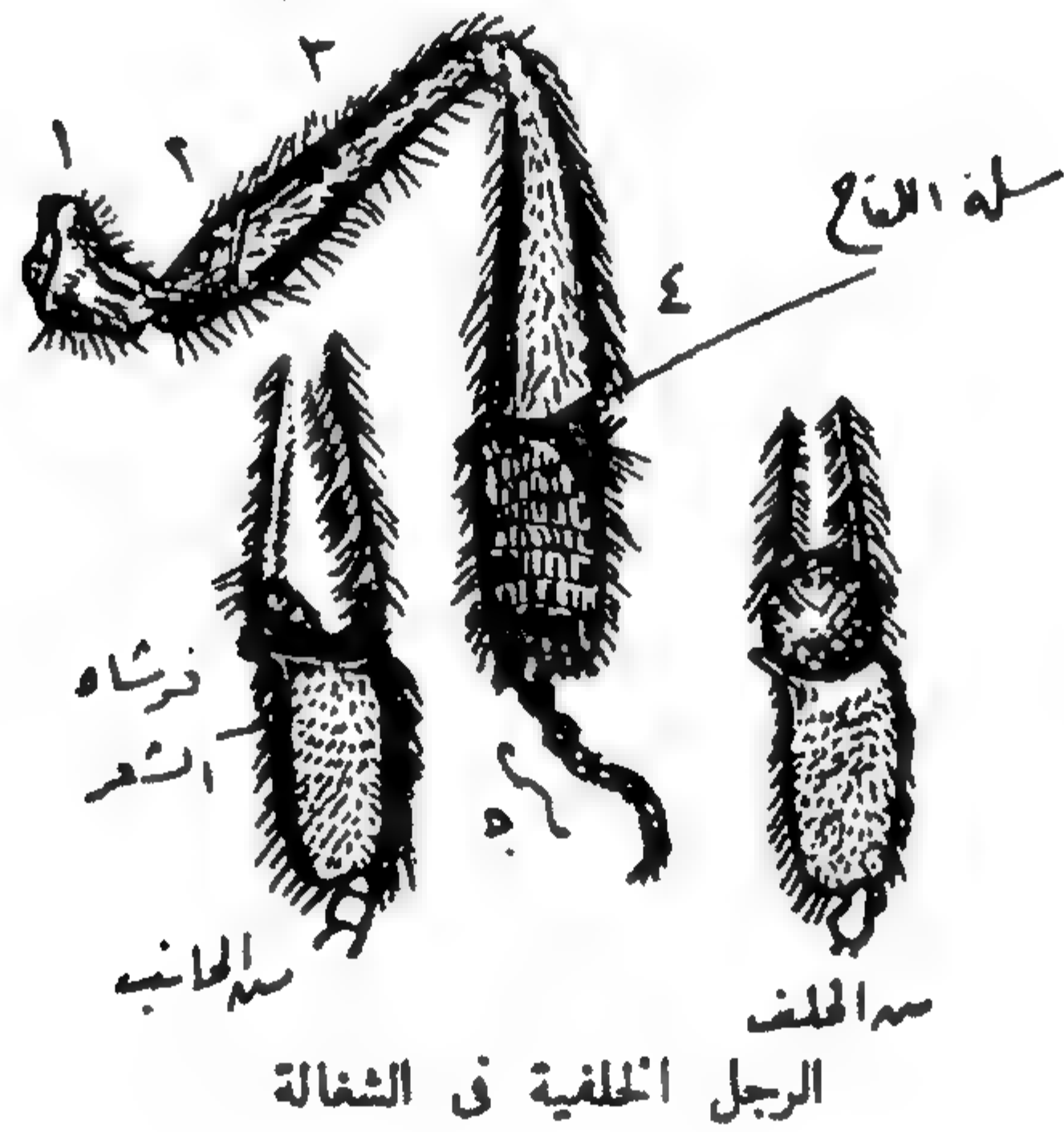
وتختلف أفراد المملكة فيما بينها تبعاً لما تؤديه من وظائف وما تقوم به من واجبات

وتتميز « الملكة » بأنها أكبر أفراد المملكة حجماً ويختلف لونها عن بقية الأفراد فهي ذهبية اللون في النحل الإيطالي ونحاسية في القبرصي وقائمة في المصري . وأجنحة الملكة قصيرة بالنسبة لطول جسمها وبطنها طويل مدبب ولها حمة (زبان) طويلة مقوسة لا تستعملها إلا في الدفاع عن نفسها ضد ملكة أخرى ناشئة .



والملكة أنثى كاملة تمكث طول حياتها داخل الخلية ولا تغادرها إلا عند التلقيح أما « الشغالة » فتكوّن العدد الأكبر من أفراد المملكة وهي أصغر أفراد المملكة حجماً بطنها قصير مدبب يوجد في مؤخرته زبان مستقيم ذو طرف حاد مسنن تستعمله في الدفاع عن الخلية وكثيراً ما تكلفها عملية اللسع حياتها لأنها لا تستطيع جذب زبانها من جسم الضحية وينفصل مع الزبان جزء من أحشائها . ويدل الفحص التشريحي للشغالة على أنها أنثى عقيمة أعضاؤها التناسلية ضامرة وتقوم الشغالة بمعظم العمل في الخلية فهي تنتج الأقراص الشمعية من غدد أسفل البطن وتبنى منها الخلية ، وتجمع الرحيق من الأزهار وتخزنه في حوصلتها وتحوله بواسطة لعابها إلى عسل ، وأرجلها الخلفية معدة لجمع اللقاح من الأزهار الذي تخلطه بالعسل لتكوّن خبز النحل ، كما

تقوم برعاية الصغار وتغذيتها ، وإعداد الغذاء للملكة والذكور وتقديمه لها ، وتنظيف الخلية وتهويتها ويقسم العمل بين شغالات النحل حسب عمرها ؛ إذ تكلف الشغالات الحديثة السن بالأعمال الداخلية حتى تبلغ من العمر ثلاثة أسابيع فتؤدي الأعمال الخارجية وتقوم بالرحلات اللازمة لجمع الرحيق وحبوب اللقاح وإعداد الغذاء وتضم الخلية بضع مئات من « الذكور » وجسم الذكر متوسط في الطول بين الملكة والشغالة ، لكن بطنه عريض نسبياً وليس له زبان ولا تقوم الذكور بعمل في الخلية بل تنحصر وظيفتها في تلقيح الملكات الحديثة ، وفي انتظار تأدية هذه الوظيفة تظل الذكور عالة على الخلية ويكثر عددها في فصل الربيع وهو فصل التكاثر .

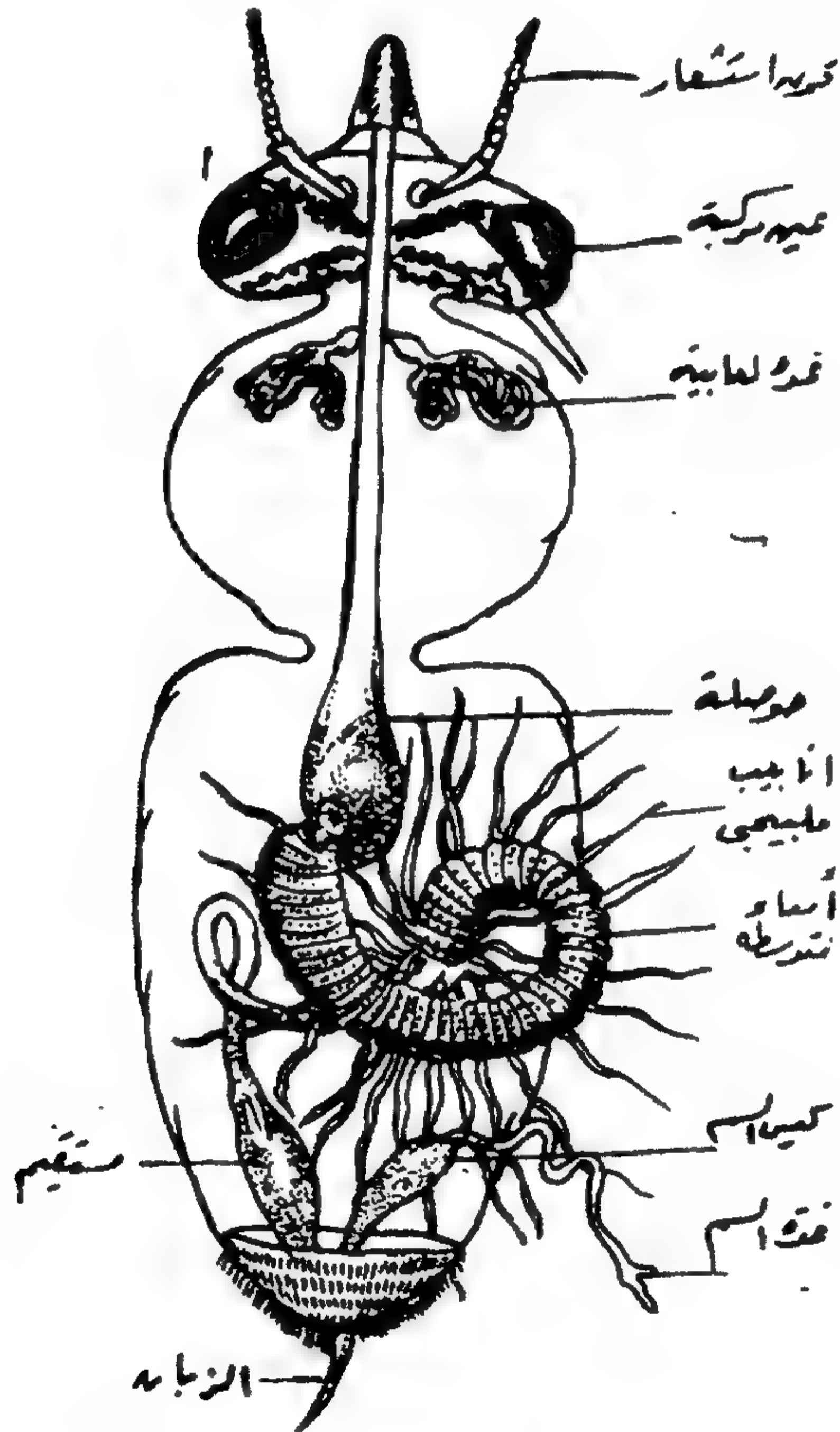


تاريخ الحياة :

عندما تنضج الملكة بعد حوالي ستة أيام من خروجها من الشرقة تنهيها للتلقيح ويتم ذلك غالباً أوائل الربيع فتتخير الملكة يوماً صحوماً ثم تطير أمام مدخل الخلية وحولها في دوائر تتسع شيئاً فشيئاً وتطن طنيناً خاصاً يغري الذكور على الخروج وراءها ، ثم تنطلق عالياً في الجو بسرعة فائقة والذكر الذي يستطيع أن يجاري الملكة في الطيران هو الذي يفوز بها ويلقحها ويكون عادة أقوى الذكور وأسرعها لأن الذكور الضعيفة ينهكها الطيران وتسقط في الطريق ، ويتم التلقيح

أثناء الطيران وفيه تنفصل أعضاء التلقيح عن جسم الذكر عقب السفاد وتبقى عالقة بالفتحة التناسلية للملكة ولذلك تنهى حياة الذكر بعد التلقيح مباشرة .

وتعود الملكة الملقحة إلى خليتها فتلتف حولها الشغالة وتبدأ الملكة في وضع البيض ، وللملكة القدرة على وضع بيض مخصب وآخر غير مخصب لأنها تحتزن الحيوانات المنوية في القابلة المنوية (Spermatheca) وبواسطة عضلات إرادية تضغط على القابلة فتخرج الحيوانات المنوية وتخصب البيض ، أما البيض غير المخصب فيمر من جسمها دون أن تفرز عليه الحيوانات المنوية .

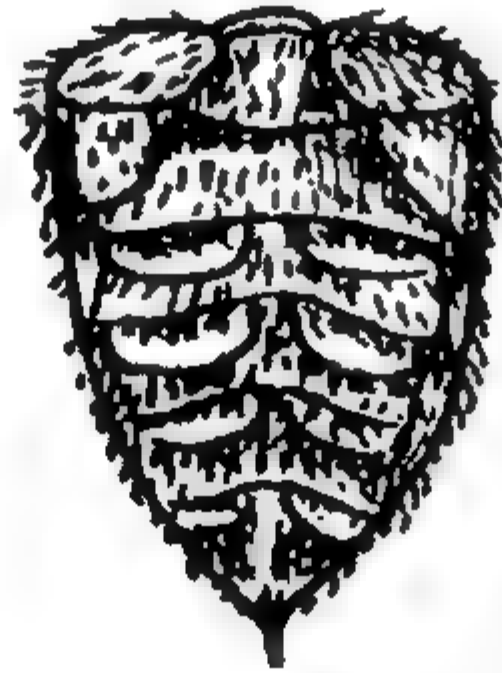


الأعضاء الداخلية للشغالة

والعيون التي تضع الملكة فيها البيض من ثلاثة أشكال ، نوع كبير الحجم تضع فيه الملكة بيضاً غير مخصب وتنتج عنه الذكور ، ونوع أصغر قليلاً تضع فيه

الملكة بيضاً مخصباً وتنتج عنه الشغالة ونوع ثالث مستطيل أسطوانى تضع فيه الملكة عدداً قليلاً من البيض المخصب الذى تنتج منه الملكات .

وبعد انتهاء عملية السفاد لا يكون للذكور عمل فى الخلية ويصبحون عبثاً عليها وللتخلص منها تقوم الشغالة بلسعها فتقضى عليها وهذا ما يسمى "بمذبحة الذكور" . ويفقس البيض بعد ثلاثة أيام وتخرج منه يرقات بيضاء اللون عديمة الأرجل ، تتعهدا الشغالة بتقديم «الغذاء الملكى» لها وهو سائل لبنى تفرزه الشغالة الحديثة من غدد خاصة فى رأسها وهو غذاء غنى بالبروتين ، ويستمر ذلك مدة ثلاثة أيام ، تستمر بعدها اليرقات الملكية فى التغذية بالغذاء الملكى أما يرقات الشغالة فتغذى « بنخبز النحل » وهو مزيج من العسل وحبوب اللقاح وتغذى يرقات الذكور بمزيج من خبز النحل والغذاء الملكى ، ويتم نمو اليرقات بعد حوالى أسبوع ثم تنسج حول



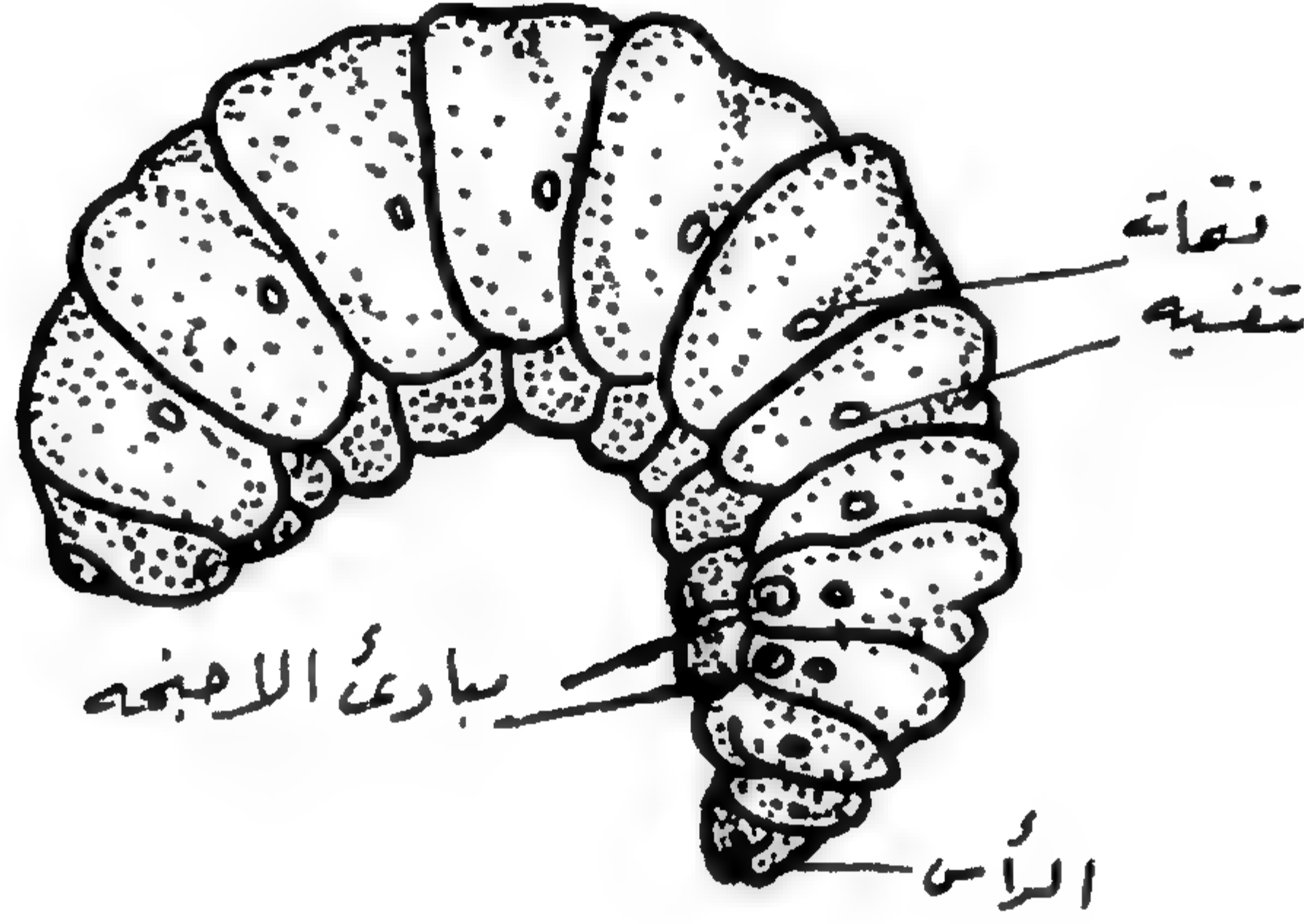
صفائح الشمع فى بطن الشغالة

نفسها شرنقة تتحول داخلها إلى عذراء وتقوم الشغالة بتغطية الخلايا بغطاء رقيق من الشمع حتى يتم تحول العذارى إلى حشرات كاملة بـ حوالى أسبوعين تثقب الغطاء الشمعى ويبدأ كل نوع من الأفراد فى ممارسة نشاطه .

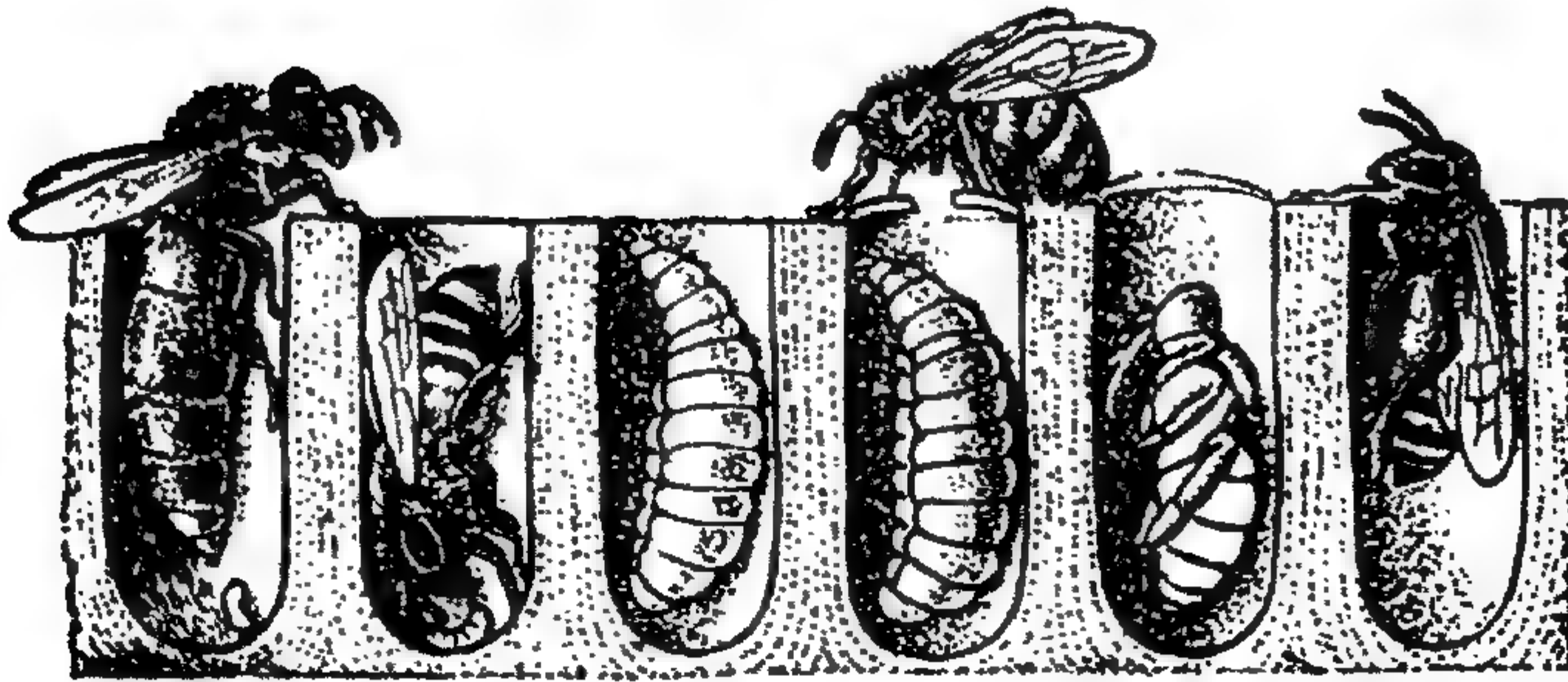
التطريد :

لا يوجد فى الخلية الواحدة إلا ملكة واحدة وظهور الملكات الجديدة يجعل الملكة الوالدة فى موقف دقيق ومن الطبيعى أن تحاول لسع الملكات الحديثة لتقتلها ولكن صغار الشغالة لا تمكنها من ذلك وتقوم بحماية الملكات الحديثة من الاعتداء وعندئذ لاتجد الملكة القديمة بدءاً من الرحيل مع بعض أفراد المملكة الموالين لها ويم ذلك بأن ترسل هذه الملكة بعض الشغالة للبحث عن مكان صالح لمعيشتها فإذا

ما وفقوا في ذلك احتشد عدد من الشغالة الأتباع وكونوا كتلة واحدة تسمى الطرد ويطيرون بصحبة الملكة الأصلية إلى المسكن الجديد حيث تبدأ الجماعة في تأسيس مملكة جديدة ويعتبر التطريد طريقة طبيعية للإكثار من طوائف النحل . أما الخلية القديمة فيبدأ فيها ظهور الملكات الجديدة وأسبقهم في الظهور تظهر



يرقة نحل العسل

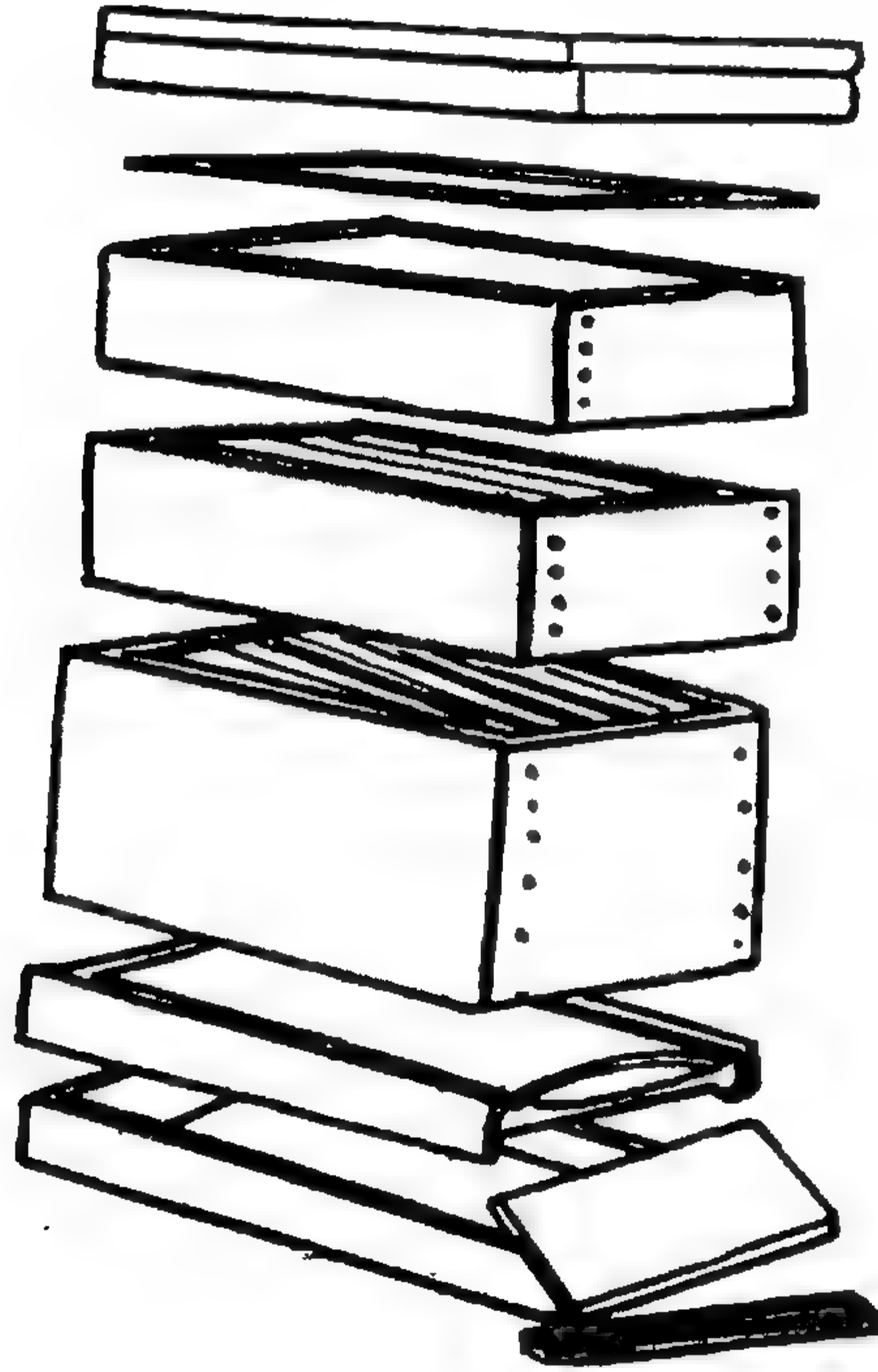


التطور الكامل في النحل

للتلقيح ثم تعود لتقضى على باقى الملكات وتستقل بالخلية .

تربية النحل : يربى النحل فى خلايا تحتوى على أقراص شمعية مكونة من عيون سداسية يصنعها النحل أو يجهزها له الإنسان ويفضل أن تنشأ هذه الخلايا فى أماكن مشمسة جيدة التهوية قريبة من الحقول والحدائق وخلايا النحل نوعان :

(١) الخلايا البلدية أو الكوارة : وهى أسطوانات مجوفة من الطين طولها ١٢٠ سم وقطرها ١٥ سم تسد سداً محكمًا بواسطة قرصين من الطين فى قاعدتها ويترك فى أعلاها ثقب لدخول النحل وخروجه وتحتوى الكوارة على أقراص شمعية . وهذا النوع من الخلايا متعب للنحال وقليل المحصول .



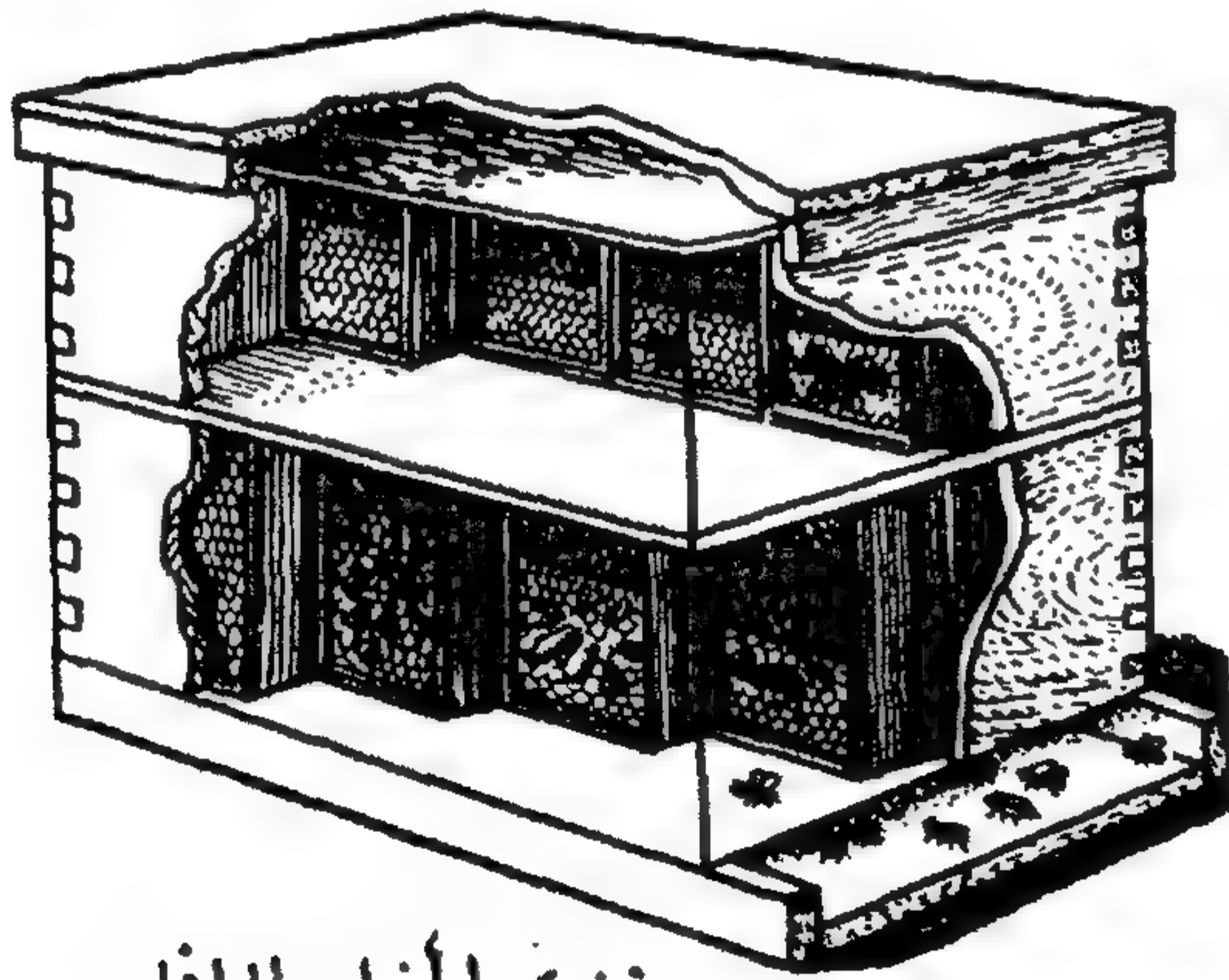
خلية لانجستروث

(ب) الخلايا الإفرنجية : تستخدمها المناحل الحديثة وتسمى خلية لانجستروث وتحتوى على براويز متحركة توضع فى صناديق من الخشب وتجهز بالأساسات الشمعية حتى يتوفر على النحل مجهود شاق يصرف فى بناء الأقراص ويوجه المجهود لإنتاج أكبر كمية من العسل وهى من أفضل أنواع الخلايا إذ يسهل الإشراف عليها

وتنظيفها وحماية النحل من أعدائه الطبيعيين كالدبور الأحمر والفيران ودودة الشمع ويكون العسل الناتج منها نظيفاً .

وللحصول على العسل تستخرج الأقراص من صندوق التربية بعد التدخين قليلاً حتى يهدأ النحل وتوضع بدلاً منها أقراص فارغة ثم تكشط أغطية البيوت بسكين حاد ويجمع العسل .

أنواع النحل : من أشهر أنواع النحل ، النحل الكرنبول وموطنه الأصلي يوغوسلافيا وهو يمتاز بالهدوء ويمكن مزاولة تربيته دون قناع وهو ماهر في صنع العسل كما يمتاز شمعه بالبياض ، ولا يعيبه سوى ميله إلى التطريد في البلاد الحارة أما النحل الإيطالي فهو قليل الميل للتطريد وله القدرة على امتصاص رحيق الأزهار العميقة ، ولكنه ينزع إلى سرقة العسل عند الحاجة والنحل المصري شرس الطباع كثير النسل ولكنه ماهر في جمع العسل ومن عيوبه أن التدخين لا يهدئه ولذلك تستعمل الرشاشات المائية في تهدئته وقد اهتمت الدولة بتدعيم النحالة فعملت على



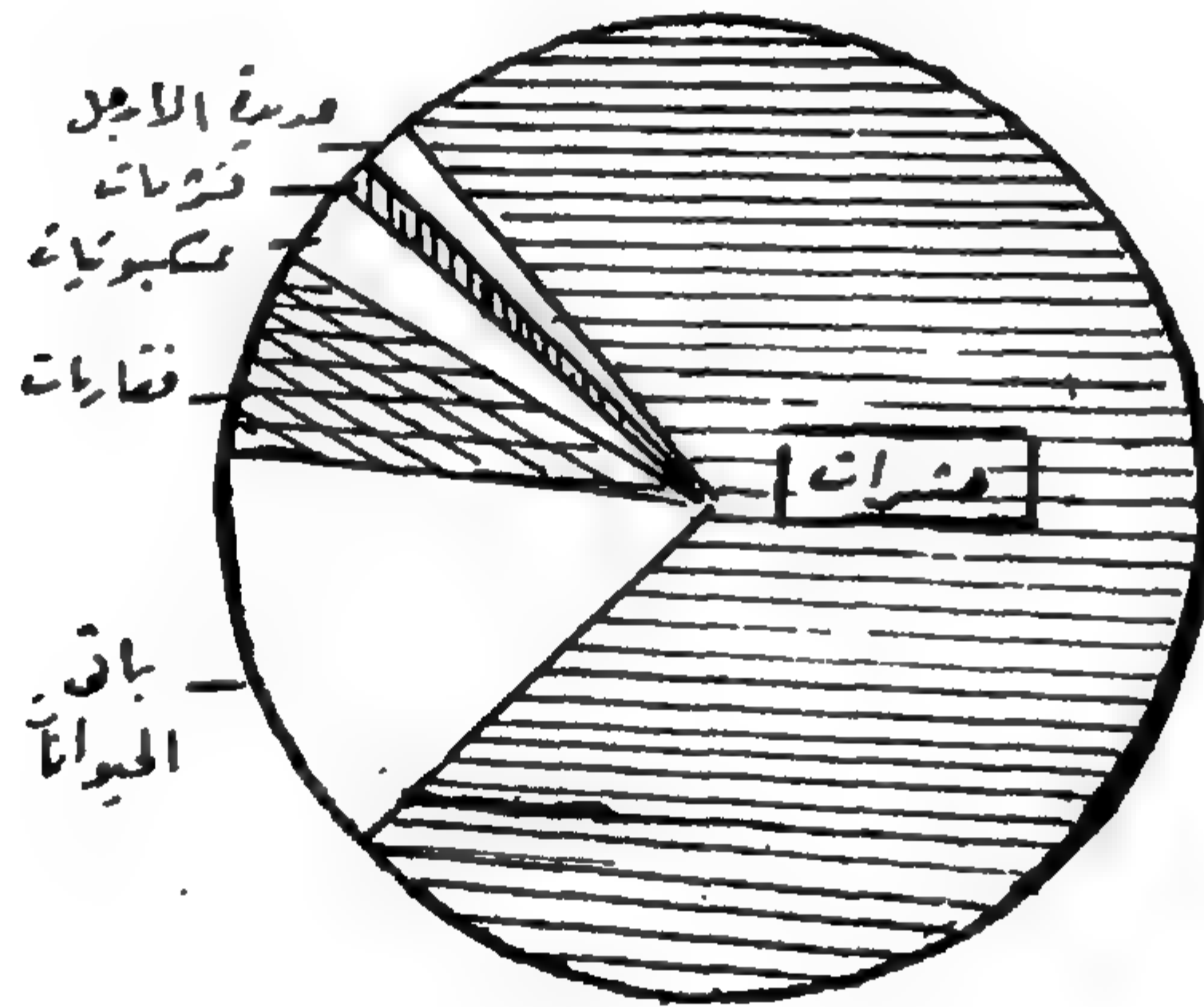
نحلة النحل الحديثة

نشر المناحل الحديثة واتجهت إلى نشر النحل الكرنبول النقي لدى الزراع وإحلاله مكان النوع المحلي كما نجحت محاولة عزله في منطقة برج العرب للإكثار منه محلياً وقد تم الوصول بعدد الخلايا الحديثة إلى مليون خلية تمهيداً لإحلالها محل الخلايا البلدية .

الحشرات وأثرها في حياة الإنسان

ظهور الحشرات وانتشارها - الحشرات الضارة ومكافحتها - الحشرات النافعة - ملاءمة الحشرات لظروف البيئة - وسائل الحشرات للحصول على الغذاء - التكاثر في الحشرات .

سبقنا الإشارة إلى أن شعبة المفصليات تضم عدداً هائلاً من الحيوانات قدّر بما يعادل ٨٠ ٪ من أنواع المملكة الحيوانية كلها . والواقع أن طائفة واحدة فقط هي طائفة الحشرات تستأثر دون باقي الطوائف بالعدد الأكبر من أنواع المفصليات إذ أنها تكوّن وحدها ٧٥ ٪ من أنواع المملكة الحيوانية بينما تضم الفقاريات كلها ٦ ٪ فقط من تلك الأنواع .



العدد النسبي لأقسام المملكة الحيوانية

وقد ظهرت الحشرات على الأرض منذ عهد بعيد في العصر الكربوني قبل ظهور الإنسان بثلاث مئة مليون من السنين وازدهرت وتكاثرت وتنوعت ونجحت في غزو جميع البيئات وما زالت حتى الآن تمثل قسماً هاماً من أقسام المملكة الحيوانية .

وقد ترتب على الكثرة العددية في الحشرات أن قسم العلماء الطائفة إلى عدد كبير من الرتب يربو على العشرين رتبة . مرت بنا دراسة أمثلة من أربعة رتب منها فقط ، وتزدحم الأرض والفضاء والمياه بالكثير من الأنواع والأجناس . وإذا كانت

طائفة الحشرات تضم هذا العدد الكبير من الرتب ، فإن عدد الأنواع التي تنتمي إلى تلك الرتب يفوق كل تصور ولا يقع تحت حصر .

ويبدو أن الطبيعة كانت سخية فيما زودت به الحشرات من ألوان التكيف والملاءمة مما أتاح لها الانتشار الواسع في شتى أنواع البيئات وتحت مختلف الظروف لدرجة تلفت النظر وتجذب الاهتمام .

وليس أدل على نجاح الحشرات في هذا المجال من أن الأنواع المختلفة منها تتوالد وتتزايد بأعداد وفيرة حتى أصبحت تملأ على الناس حياتهم وتسبب عليهم كل طريق وأنت ما تذهب إلى مكان إلا وجدت الحشرات هناك ، فالفراش بألوانه الزاهية الجميلة يملأ الحدائق والمزارع ، وأسراب الجراد تهبط من السماء بالآلاف فإذا الأرض تحتها تستحيل إلى أعواد جافة في لحظات قصيرة ، وأينما دب الناس بأقدامهم على الأرض هدموا تحتهم تلال النمل ومستعمراته التي تزخر بأعداد كبيرة من الحشرات تفوق عدد السكان في مدينة كبيرة .

الأضرار التي تسببها الحشرات للإنسان :

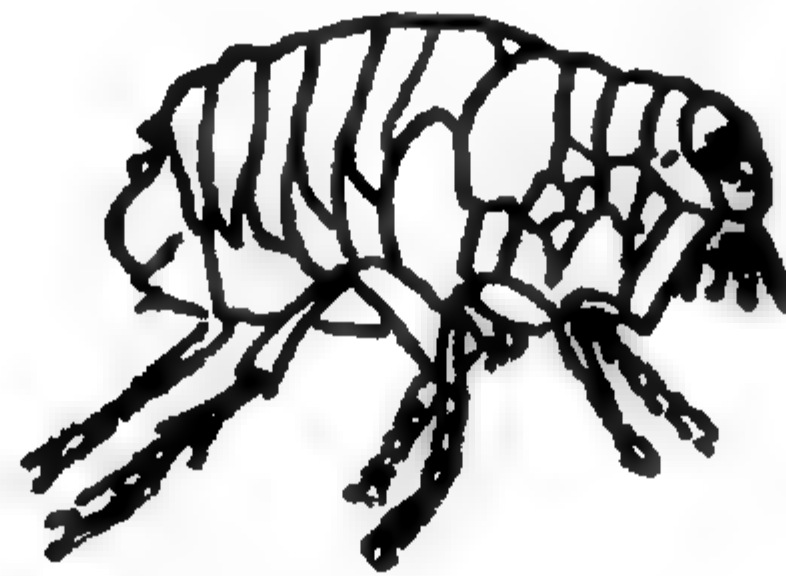
الحرب بين الإنسان والحشرات حرب قديمة ، فقد لازمت الحشرات الناس منذ تعلم الناس الزراعة فعرفوا في الحشرات آفات تلتهم الحبوب والخضروات والثمار . ويتعرض نبات القطن وحده في بلادنا للإصابة بأربع وثلاثين نوعاً من الحشرات الضارة منذ بدء زراعته حتى اجتناء المحصول ، وتصاب الموالح وغيرها من أشجار



بق الفراش

الفاكهة بحوالى عشرين آفة حشرية هذا فضلاً عن المجموعة الكبيرة من الحشرات التى تنقل عدوى الأمراض إلى الإنسان والحيوان . ولو أنك صادفت كفيفاً يتحسس طريقه بعصاه ، أو مصدوراً يثن من الهزال أو محمومًا تشوى جسده الحمى ، فاذكر أن المسئول عن كل هذا البلاء ملايين الذباب والبعوض التى تملأ المدن والقرى وتحتل المنازل والطرقات .

ومن الحشرات ما يلازمنا فى المنازل فيتلف الملابس والستائر والأبسطة مثل العتة ، وتعيش حشرة السمك الفضى (Lepisma) بين صفحات الكتب وفى طيات القماش وتتغذى بها ، ويتنشر البق والقمل والبراغيث فى حجرات النوم فيقضم مضاجعنا ويزعجنا بوخزه ولسعه ويسبب لنا كثيراً من العلل والأمراض ، أما النمل الأبيض فيبنى مستعمراته فى سقوف المنازل والأعمدة التى تدعم الجدران وتظل تقرض الأخشاب شيئاً فشيئاً حتى ينهار المنزل على من فيه من سكان .



البرغوث

لذلك نشط الإنسان فى مكافحة الحشرات الضارة بشى الوسائل واستخدم فى حربها جميع الأسلحة ، فتارة يلجأ إلى ردم البرك والمستنقعات وإزالة الحشائش حتى يقضى على أماكن توالدها ويلجأ فى كثير من الأحيان إلى فرض الرقابة على الحاصلات المستوردة وإعدام ما يجده مصاباً منها وتؤدى عملية الحجر الزراعى خدمات جليلة فى وقف هجرة كثير من الحشرات ، ويستعين الإنسان فى الوقت الحاضر بالمبيدات الكيميائية وهى متنوعة منها ما يقضى على الحشرة إذا تناولته مع الغذاء ومنها ما يهلك الحشرة بالملامسة ومنه ما يقتصر أثره على طرد الحشرة وإبعادها وتستخدم معظم المبيدات الحشرية فى شكل مساحيق أو سوائل أو أدخنة .

الحشرات النافعة :

على الرغم من كل ما يلقاه الناس من متاعب ومضايقات من الحشرات الضارة فإن الحشرات تؤدي للناس كثيراً من الخدمات من أهمها المساعدة على تلقيح النبات فتتكون الثمار. ومن المعروف أن بعض أشجار الفاكهة مثل التين والحميز لا تتكون ثمارها ولا تنضج إلا إذا زارتها حشرة معينة ، أما نحل العسل ودود الحرير فقد مرت بنا أهميته ، وهناك حشرات أخرى تنتج كثيراً من المواد ذات الأهمية الاقتصادية مثل شمع اللك (جملاكة) والصبغة القرمزية وبعض أنواع المداد. ومعظم الحشرات واليرقات تتغذى على المواد العضوية المتحللة فتخلص الناس من شرونها .

ألوان من الملاءمة :

سبقت الإشارة إلى أن الطبيعة زودت الحشرات بكثير من الأسلحة وألوان الملاءمة لظروف البيئة وتفننت في ذلك حتى حفلت دنيا الحشرات بكثير من الغرائب والطرائف ففضلاً عن وجود الهيكل الكيتيني الذي لا يصيبه خدش ولا جرح ، نلاحظ أن معظم أجسام الحشرات دقيقة مضغوطة تستطيع بواسطتها أن تمرق خلال الشقوق والثقوب وأن تختفي من الأعداء .

ومعظم الحشرات تلجأ إلى ما يسمى بالمماتنة (Mimicry) فحشرة العود (Stick Insect) تشبه فروع النبات الجافة ، وحشرة الورق (Leaf Insect) تشبه ورقة النبات شبيهاً يتعذر معه تمييزها منها ، وتتلون معظم أنواع الفراش وأبو الدقيق بألوان الزهور التي تحط عليها .

الحصول على الغذاء :

الحصول على الطعام مشكلة المشاكل في دنيا الحيوان عامة وفي دنيا الحشرات التي تتوالد بأعداد هائلة بصفة خاصة ، لذلك لجأت الحشرات إلى وسائل متعددة في الحصول على الطعام وتشكلت زوائد الفم فيها تبعاً لنوع الغذاء وتسلحت بالفكوك القارضة حيناً وبالحراطم الماصة أحياناً وبالإبر الثاقبة في بعض الأحيان .

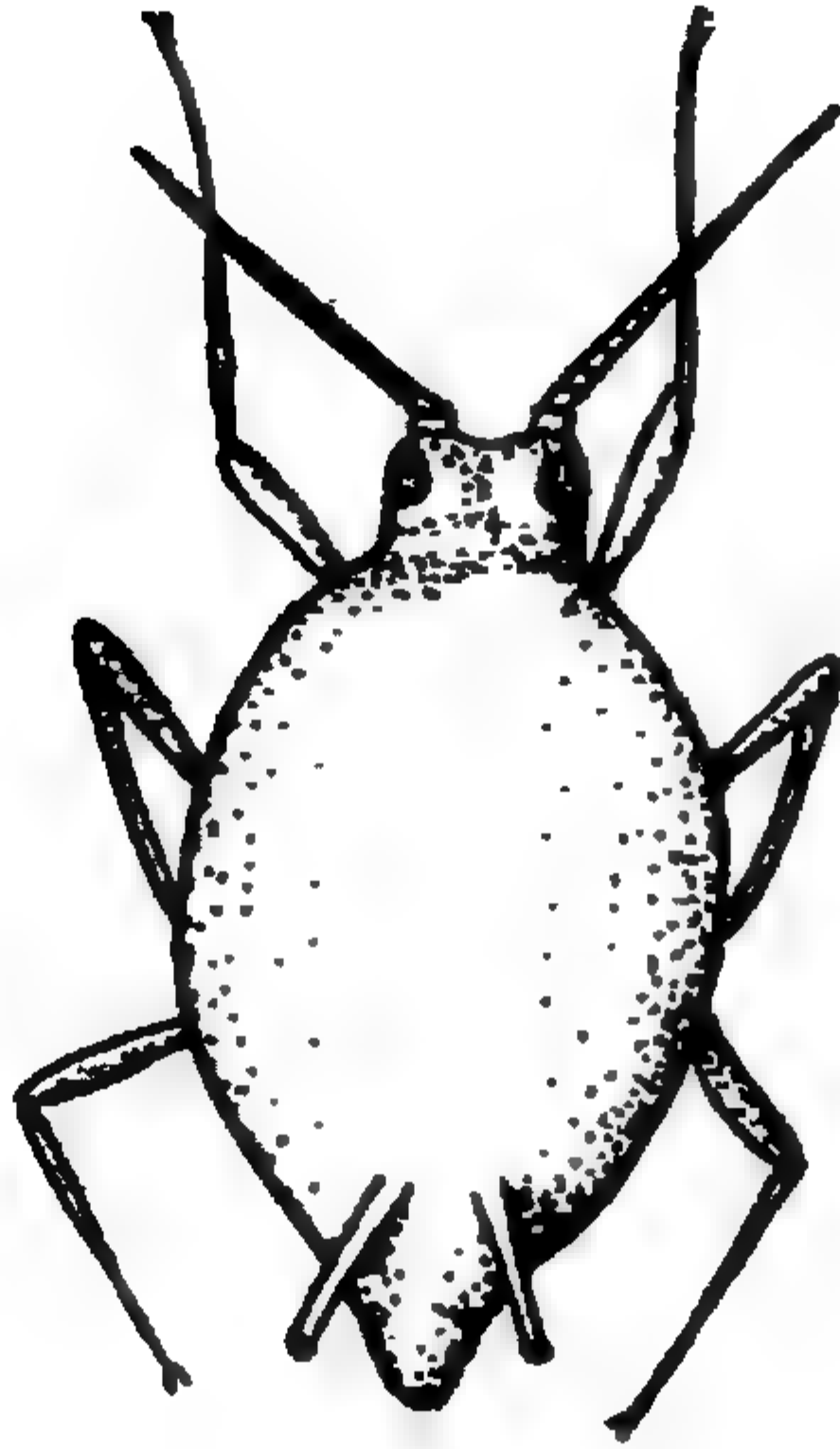
وقد عرف أن الحشرات تتغذى على كثير من المواد الغريبة التي قلما يستطيع حيوان آخر أن يجد فيها ما يصلح للغذاء ، فيرقات حشرة العتة تتغذى على الشعر والصوف والريش ولعلها الحيوانات الوحيدة التي تفرز أنزيمات خاصة تهضم مادة



نملة تجمع أوراق النبات

الكيراتين التي تتكون منها هذه الأعضاء ، ودودة الشمع تعتبر من أعداء النحالين لأنها تتغذى على شمع الخلايا ، والنمل الأبيض يتغذى على التبن والقش ويسبب ضرراً بليغاً عندما يقرض الخشب . في سقوف المنازل وأبوابها وهو يستعين في ذلك كما سبق الذكر بنوع من الحيوانات الأولية يعيش في أمعاء النمل معيشة تكافلية ويقوم بهضم السليلوز الذي في الخشب ، وتتفنن بعض الحشرات في الحصول على الغذاء وتلجأ في ذلك إلى أساليب غير مألوفة ، فبعض أنواع النمل المسمى قاطع الأوراق (Leaf Cutter Ant) الذي يعيش في البرازيل يقوم بزراعة الغذاء كما يفعل الفلاحون فهو يجمع أوراق النبات الغضة من قمم الأشجار ويحملها إلى مسكنه ثم يمضغها إلى قطع صغيرة ثم يفرشها على الأرض ويتركها حتى ينمو عليها نوع خاص من الفطريات تتغذى به الحشرات ، وإذا هجرت المملكة إحدى الملكات الحديثة أخذت معها في كيس خاص في فراغ الفم كرة صغيرة تحتوى على جراثيم النبات الفطري لتستأنف زراعته في مسكنها الجديد .

وكما يلجأ هذا النمل إلى الزراعة . يلجأ نوع آخر من النمل إلى ما يشبه الرعي

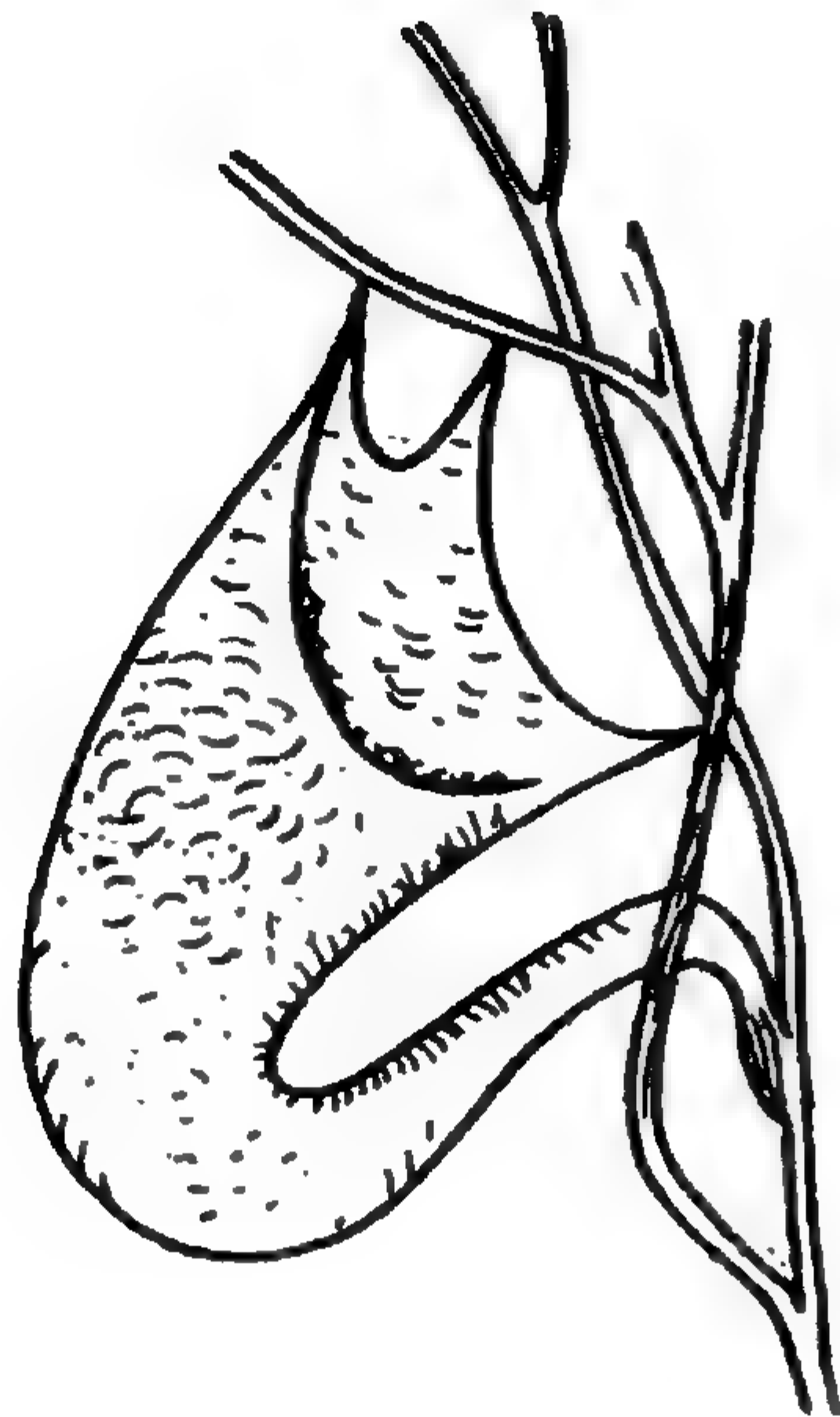


حشرة المن

ويقتنى بعض أفراد من حشرة المن (Aphid) ويستغلها كما نستغل نحن ماشية اللبن إذ المعروف أن هذا المن يمتص مقداراً كبيراً من الرحيق أكثر من حاجته ويفرز الفائض منه من فتحة الشرج في صورة عسل ، ولذلك يلجأ النمل إلى اقتناء قطيع من المن ويشرف على تربيته ورعايته حتى يحصل منه على هذا العسل . وفي دنيا الحشرات يكثر التنافس والتطاحن على موارد الغذاء ولا يفوز في هذه المعركة إلا من اتصف بالدهاء وتسليح بالحيلة ، ووسائل ذلك عند الحشرات عديدة متنوعة فالحشرة المعروفة باسم أسد النمل (Ant lion) تضع بيضها في الرمال وعندما يفقس البيض تلجأ اليرقات إلى حفر أشراك قمعية الشكل وتظل داخلها حتى تسوق الصدفة جماعة من النمل فتقع في الفخ وتبدأ اليرقة في التغذية بها . وهناك نوع آخر من اليرقات المائية ينسج بيوتاً تشبه البوق ويلصقها بأعواد النبات المائي بحيث تواجه فتحة البوق تيار الماء الذي يحمل كثيراً من النباتات والحيوانات الدقيقة التي تصلح غذاء لليرقات .

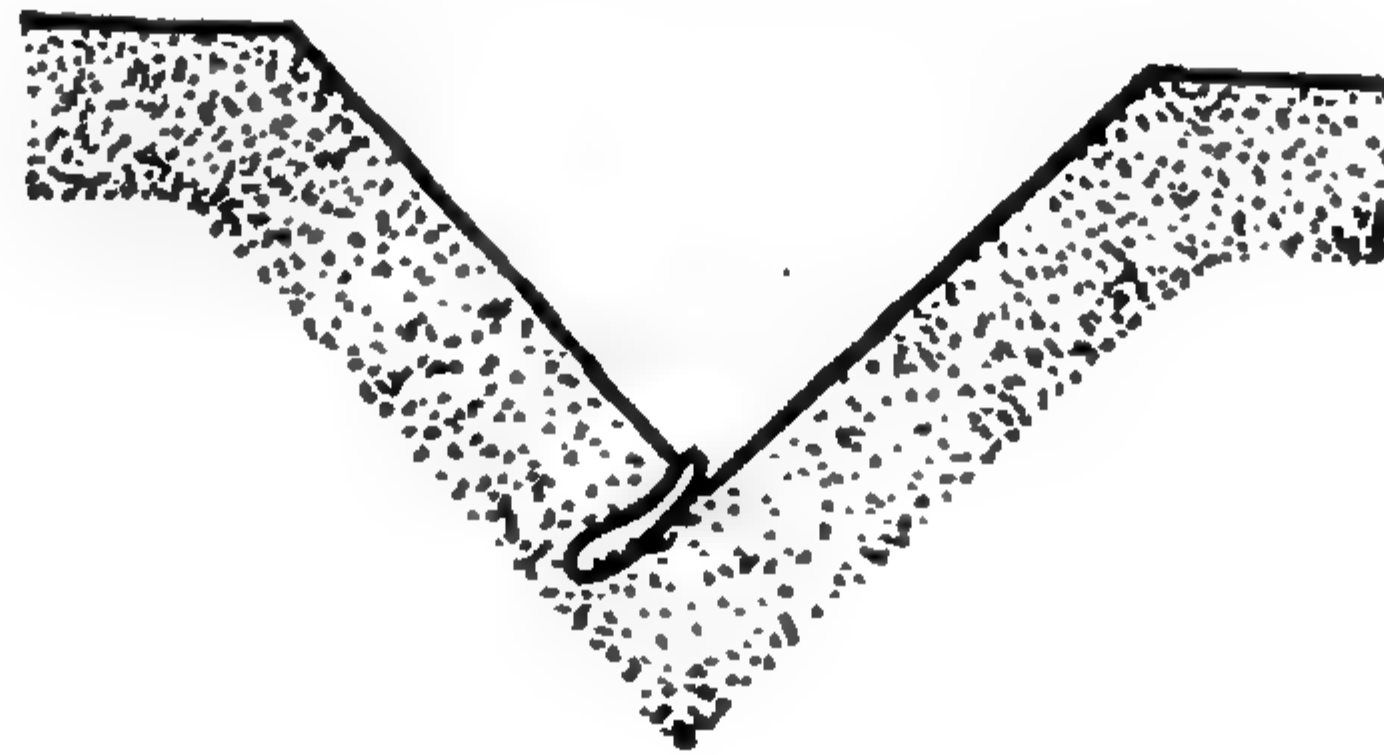
التكاثر في الحشرات :

تتميز الحشرات دون كثير من أنواع الحيوان بقدرة فائقة على التكاثر ونصادف هنا ألواناً مختلفة وأساليب متعددة فيينا نجد معظم الحشرات يضع بيضاً نجد أن



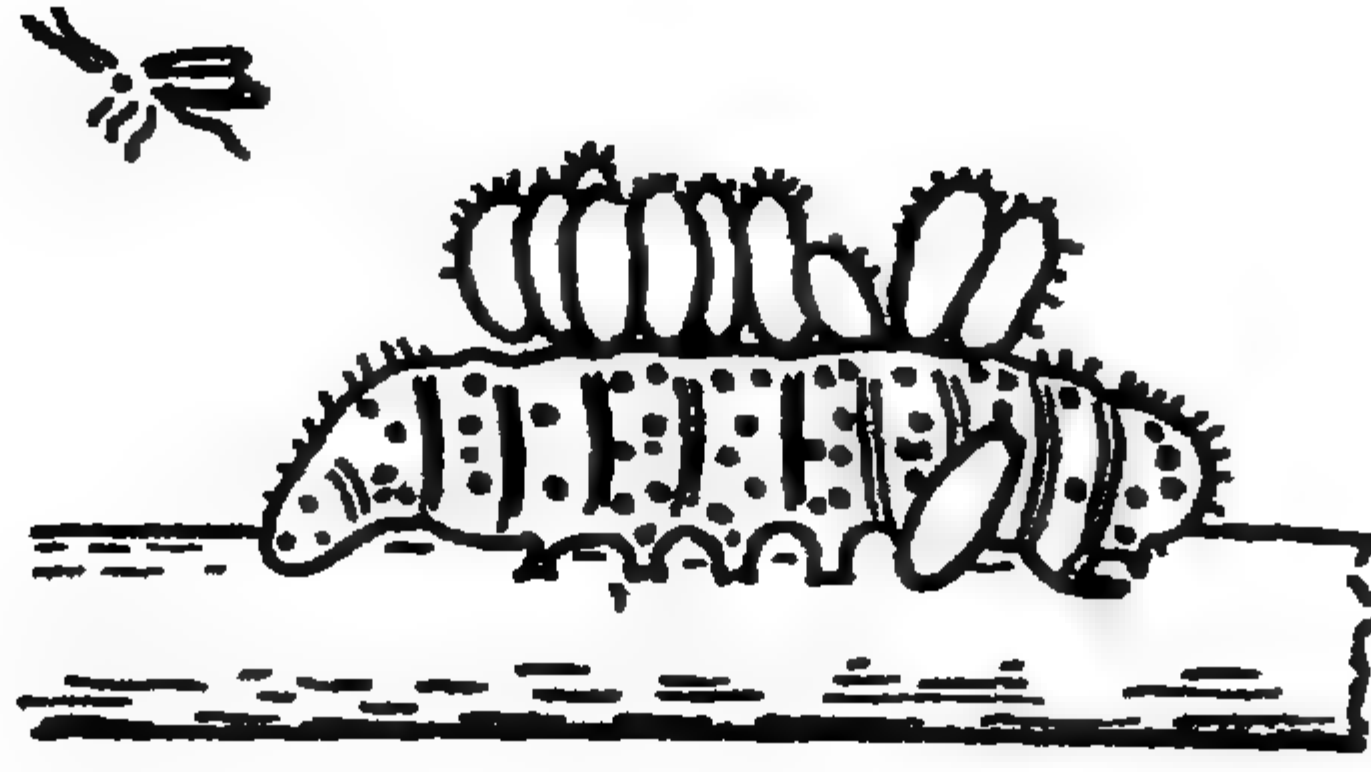
معدة اليرقات المائية

ذبابة اللحم تلد صغاراً . وملكة النحل تضع بيضاً غير مخصب له القدرة على إنتاج يرقات وهو ما يعرف بالتكاثر البكرى (Parthenogenesis) وتحفل دنيا الحشرات



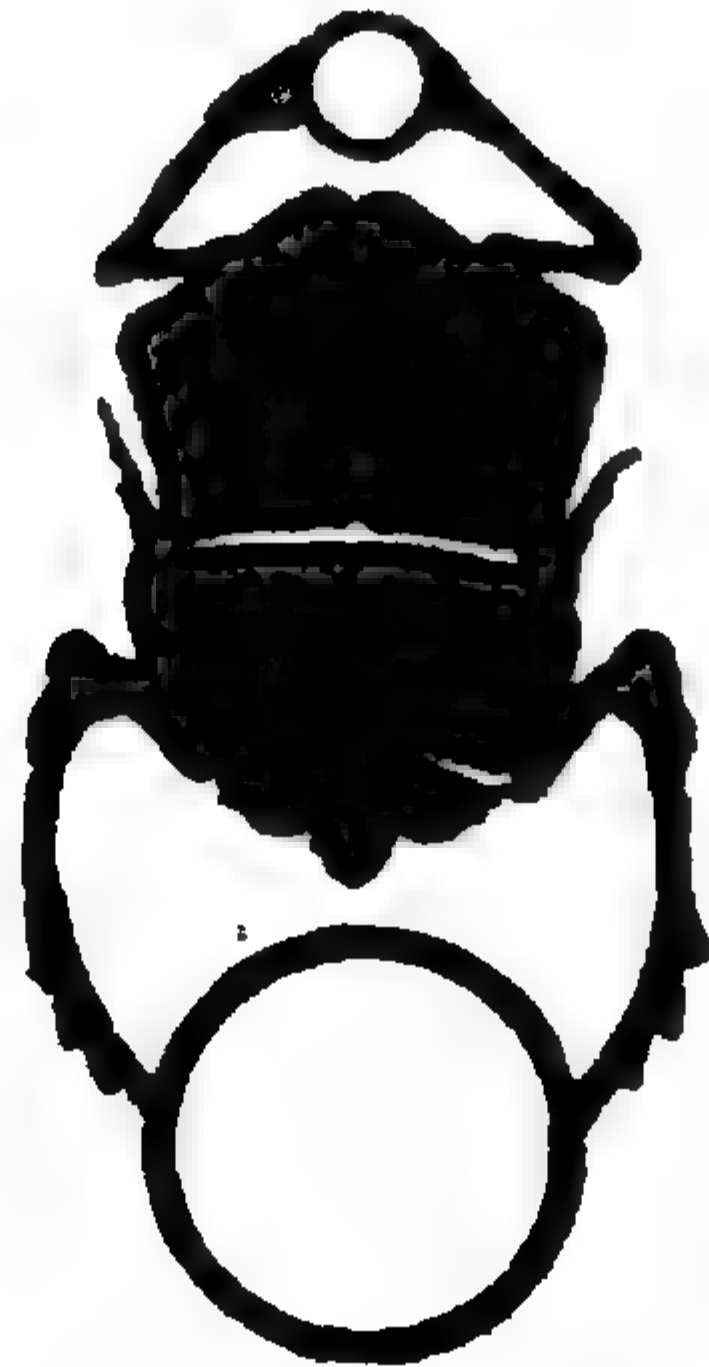
برقة أسد النمل في الحفرة

بأساليب الغزل التي تظهر عند بعض أنواع الفراش في شكل رقصات منظمة ، ولو حدث أن أزعجك الصرير الذي يحدثه صرصور الغيط عند حرك أجنحته ببعضها فلتذكر أن هذا الصرير إنما هو لغة الجنس ونداء الذكور للإناث وفي معظم أنواع الفراش تفرز الأنثى رائحة تجذب الذكور إليها من مسافات طويلة وتتوالد الحشرات بأعداد هائلة ، إذ تضع ملكة النمل الأبيض ما يقرب من مليون .



يرقات ذبابة اكينمون تتغذى على يرقة حشرة أخرى

بيضة ، وقد رعد الذباب الذى ينتج من ذبابة واحدة فى خلال عشرة أسابيع بحوالى ٢ مسبوقة بعشرة أصفار وبعض الجشرات يهتم برعاية الصغار وتوفير الغذاء لهم بوسائل شتى فى الحشرة المعروفة باسم ذبابة الأكينمون (Ichneumon fly) يوضع البيض على جسم يرقة حشرة أخرى فإذا ما فقس البيض وجدت الصغار فى هذه اليرقات غذاء شهياً ، وهناك نوع من الخنافس يضع بيضه على أوراق النبات وتخرج اليرقات وتهاجر إلى أزهار النبات حيث تنتظر قدوم نحلة شغالة فتتمطى ظهرها حتى تصل إلى خلية النحل وهناك تتغذى على ما ينتجه النحل من عسل .



الجعل المقدس يدفع قرص الشمس

ومن عادة الجعل المقدس (الجعران) أن يضع بيضه فى كرة من الروث حتى إذا ما فقس البيض وجدت الصغار ما يلزم من غذاء فى هذا الروث وقد شاهد قداماء

المصريين هذا الجعل وهو يدحرج كرة الروث أمامه ثم تخرج الصغار من هذه الكرة فاتخذوا منه رمزاً لإله الشمس وظهر في نقوشهم الجعل يدحرج أمامه قرص الشمس التي كانوا يعدونها مصدر الحياة لجميع الأحياء .

وبعض الحشرات يعيش في جماعات منظمة كمملكة النحل ومملكة النمل وقد رأينا في مملكة النحل كيف يسود النظام وكيف يوزع الاختصاص بين الأفراد فيقوم البعض بجلب الغذاء ويقوم آخر بالحراسة والدفاع ويقوم نوع ثالث بأعمال النظافة كما يقوم البعض بتربية الصغار ورعايتهم وهو نوع من الحياة الاجتماعية الراقية نفتقدها كثيراً في المجتمع الإنساني .

المميزات العامة للحشرات

يطلق الناس في حديثهم العادى لفظ حشرة على أى حيوان صغير يدب على وجه الأرض أو يعيش فى الشقوق فالعنكبوت حشرة والعقرب حشرة ودودة الأرض حشرة .

ولفظ الحشرات فى علم الحيوان لا يطلق إلا على حيوانات معينة ذات صفات خاصة تميزها عن غيرها من أنواع الحيوان .

ولو أننا استعرضنا ما درسناه من أمثلة للحشرات لوجدنا اختلافاً كبيراً بينها فى الشكل حيناً وفى تاريخ الحياة أحياناً إلا أننا نستطيع أن نجد كثيراً من الصفات المشتركة بينها مما يبرر وضع هذه الحيوانات كلها فى طائفة واحدة ويمكن أن توجز هذه الصفات المميزة العامة لطائفة الحشرات فيما يلى :

أولاً : الحشرات حيوانات لافقارية مفصلية يتكون جسمها من حلقات مغطاة بهيكل خارجى من الكيتين السميك ويكون رقيقاً فى بعض المواضع حتى لا يعوق الحركة .

ثانياً : ينقسم الجسم فى الحشرات إلى ثلاث مناطق واضحة هى الرأس والصدر والبطن .

ثالثاً : لا يظهر فى الرأس أثر للتقسيم إلى حلقات ويحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار وزوجاً من العيون المركبة وقد توجد عيون بسيطة فى بعض الأحيان . ويحاط الفم بثلاثة أزواج من الزوائد المفصلية هى الفككان العلويان والسفليان والشفة السفلى علاوة على الشفة العليا وتتحد أجزاء الفم لتلائم نوع الغذاء وطريقة التغذية فهناك الفم القارض ذو الفكوك المستنثة القوية ، وهناك الفم الماص كما فى الفراش والذباب ، والفم الثاقب كما فى البعوض والفم اللاعق كما فى النحل كما توجد فى الحشرات غدد لعابية تامة التكوين .

رابعاً : يتكون الصدر فى الحشرات من ثلاث حلقات تحمل فى أغلب الأحوال

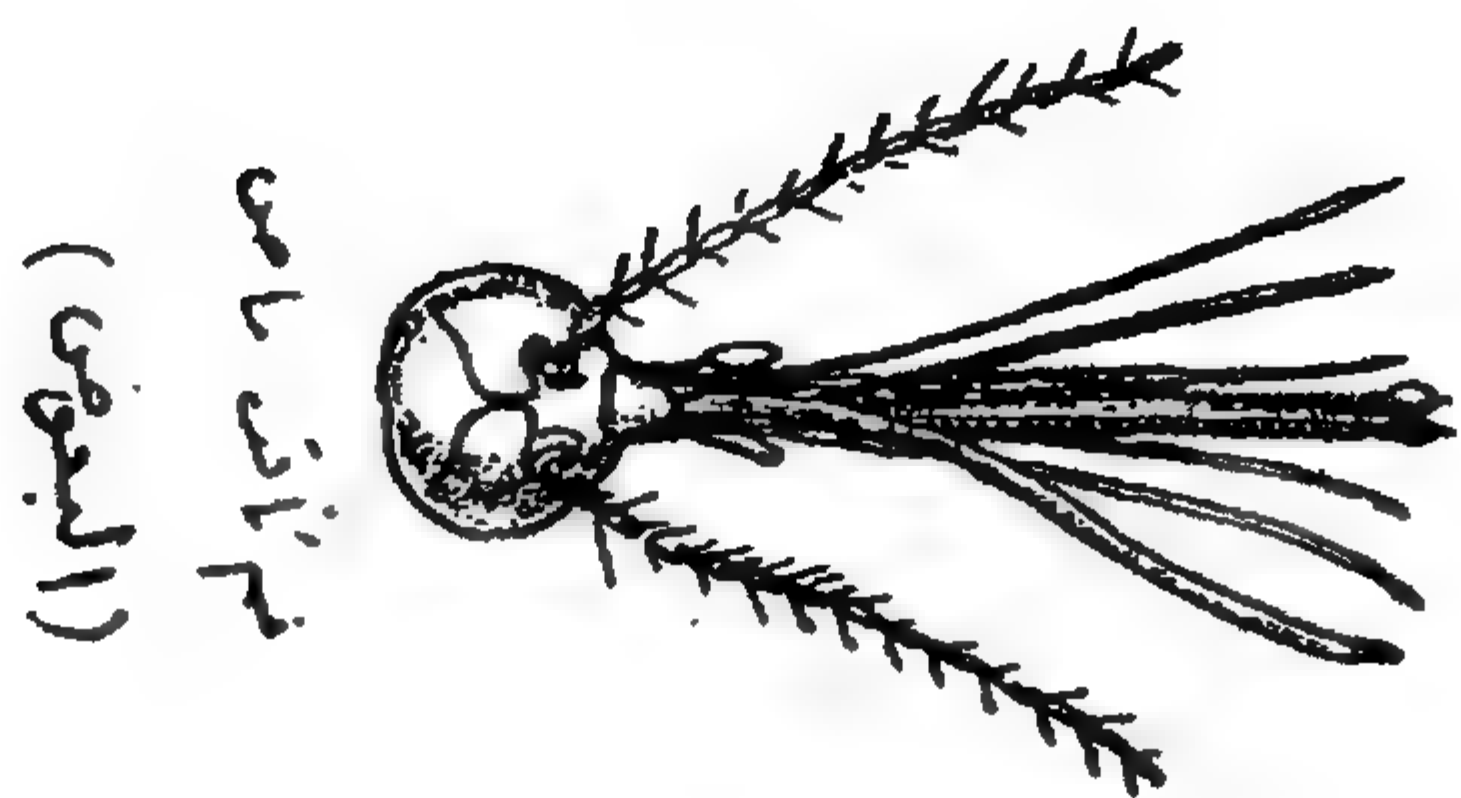
زوجين من الأجنحة وفي الذباب والبعوض يوجد زوج واحد هو الأمامي فقط وفي السمكة الفضية لا توجد أجنحة على الإطلاق كما يحمل الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة .

خامساً : للحشرات جهاز دورى مفتوح وتنفس الهواء الجوى بواسطة جهاز من القصبات الهوائية المتفرعة فى الجسم ولا يتدخل الدم فى عملية التنفس بل يدخل الأكسجين إلى أنسجة الجسم بطريقة مباشرة .

سادساً : الجهاز العصبى فى الحشرات جهاز راق نسبيا وأعضاء الحس متميزة ولأغلبها أعضاء للإبصار والسمع والشم .

سابعاً : للحشرات جهاز للإخراج يتكون من أنابيب مليىجى التى تتصل بالأمعاء وتخرج فضلاتها عن هذا الطريق ولا توجد فتحة إخراجية خاصة .

ثامناً : الذكور منفصلة عن الإناث وتضع الإناث بيضاً تخرج منه صغار تختلف عن الكبار اختلافاً قليلاً أو كبيراً وتمر بسلسلة من التغيرات حتى تصبح كالكبار ويتخلل هذه العملية تخلص الجسم من الهيكل الكيتينى الذى لايجارى الجسم فى النمو وتسمى هذه العملية بالانسلاخ . وتنقسم الحشرات من حيث التطور إلى قسمين حشرات كاملة التطور مثل فراشة القطن وفراشة القز ونحل العسل وفيها يخرج من البيض يرقات . دودية مهمتها التغذية تتطور إلى مرحلة ساكنة تسمى العذراء وتتحول العذراء إلى حشرات كاملة . وحشرات ناقصة التطور مثل الصرصور والجراد والقمل والبق وفيها تخرج من البيض أفراد تشبه الكبار فى الشكل ولكنها خالية من الأجنحة وخالية من الأعضاء التناسلية وتسمى الحوريات وتنمو الحوريات وتنسلخ حتى تصبح حشرات كاملة .

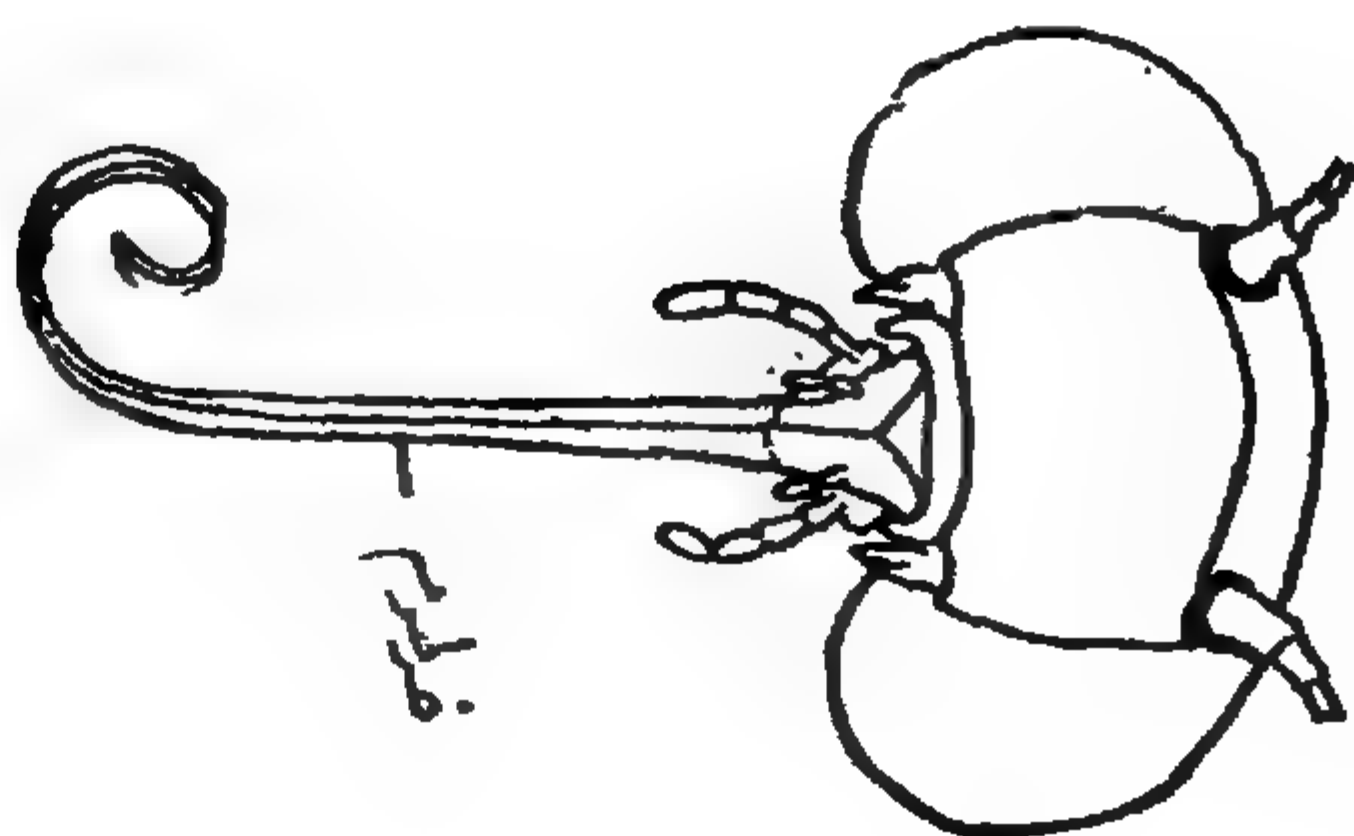


نم ثاقف ماص
(البجوصى)



نم لاصعير ماص
(الديجايب)

الزراعى الغنم الماص فى المزارع



نم ماص
(الماشى)

إرشادات عملية

أولاً : الصرصور :

١ - الشكل الخارجى :

افحص الحشرة الكاملة وتبين أقسام الجسم والزوائد المتصلة بكل منها .
تبين قرون الاستشعار والعيون المركبة على الرأس والأجنحة والأرجل المتصلة بالصدر . افحص البطن وتبين عدد الحلقات من كل من السطحين العلوى والسفلى حاول أن تميز بين الذكر والأنثى من الخارج .

٢ - أجزاء الفم : انزع أجزاء الفم بملقط رفيع - رتبها على شريحة زجاجية وافحصها بالميكروسكوب البسيط - ارسم شكلها .

٣ - الأرجل : انزع إحدى الأرجل المفصليّة وضعها على شريحة زجاجية وافحصها بميكروسكوب بسيط وتبين أجزائها والشعر الذى يوجد عليها والمخالب الذى يوجد فى نهايتها .

٤ - أطوار الحياة : افحص كيس البيض - ويمكنك الحصول عليه من الأركان المظلمة فى دورة المياه - افتح الكيس وتبين ما بداخله . افحص الحورية - وتبين خلوها من الأجنحة .

٥ - التشريح : قص أجنحة الحشرة ثم ثبتها فى حوض التشريح على سطحها البطنى بواسطة دبوس فى الصدر الأمامى وآخر فى نهاية البطن بحيث تكون الدبابيس مائلة إلى الخارج - اغمر الحشرة بالماء ثم استعمل مقصاً رفيعاً فى شق جانبي السطح الظهرى من الجسم مبتدئاً من الخلف إلى الأمام ثم انزع الغلاف الكيتينى الظهرى باحتراس - انزع الأجسام الدهنية المحيطة بالأحشاء بواسطة ملقط رفيع وتبين ما يأتى :

١ - القناة الهضمية : تتبع أجزائها من الأمام إلى الخلف وتعرف على الحوصلة والقانصة والأنابيب الأعورية وأنابيب ملىجي .

ب - أنزل تياراً رقيقاً من الماء على منطقة الرأس والصدر حتى تنفرد الغدد اللعابية وحوصلاتها .

ج - انزع إحدى القصبات الهوائية وضعها على شريحة زجاجية وافحصها بالمجهر وتبين تفرعاتها وحلقات الكيتين بداخلها .

ثانياً : فراش دودة ورق القطن :

افحص التحضيرات المجهزة لعينات من الفراش ولطمع البيض واليرقة والعذراء ارسماً شكلاً لكل منها .

ثالثاً : فراش دودة القز :

افحص التحضيرات المجهزة لعينات من الفراش والبيض واليرقات والشرانق . ارسماً شكلاً لكل منها .

رابعاً : نحل العسل :

افحص التحضيرات المجهزة لأفراد النحل وتبين الفروق بين الملكة والذكر والشغالة - لاحظ شكل الجسم وطول الأجنحة .

افحص البيض واليرقات والعذارى والأقراص الشمعية وتبين شكل الخلايا التي تربى فيها الأفراد - افحص الشريحة المجهزة لأجزاء الفم المتحورة .

أسئلة

- (١) ما الذى يقصد بالتطور فى الحشرات ؟ اشرح أنواع هذا التطور مع التمثيل لكل نوع منها .
- (٢) صف مستعيناً بالرسم أجزاء فم الصرصور . ثم وضع علاقة تركيب الفم بنوع الغذاء فى كل من الصرصور ونحل العسل .
- (٣) كيف تميز بين البيض فى الحشرات الآتية :
الصرصور . فراشة القطن .
- تتبع تاريخ حياة فراشة القطن من البيضة حتى الحشرة الكاملة مع الرسم .
- (٤) ما هى الأطوار ذات الأهمية الاقتصادية فى كل من الحشرات الآتية : —
فراشة دودة الحرير .
نحل العسل .
فراشة القطن .
اذكر أهمية كل منها :
- (٥) كيف يقوم الصرصور الكامل بكل من الوظائف الآتية :
— التنفس .
— التغذية .
وضح ما تقول بالرسم .
- (٦) تسبب دودة ورق القطن خسارة فادحة لمحصول القطن فى مصر فى بعض السنين .
وضح ذلك ثم اشرح دورة حياة هذه الحشرة وطرق مقاومتها .

ثانياً : الحيوانات العنكبوتية

تضم هذه الطائفة من المفصليات عدداً كبيراً من الحيوانات المتباينة في الشكل حتى لا يبدو بينها أى وجه من أوجه الشبه مثل العقارب والعناكب والقراد والفاش . ويعيش أغلبها معيشة أرضية في الخرائب والأماكن المهجورة وبين الشقوق وينفر الناس منها كثيراً لما هو معروف عن أغلب أنواعها من أنها تلدغ الإنسان لدغات مميتة وقد طغت هذه الشهرة على ما تؤديه بعض العناكب من خدمات ، إذ تتغذى على كثير من الحشرات الضارة وتخلص الإنسان من شرورها .

وفيما يلي دراسة تفصيلية لحيوان العقرب كمثال لهذه الطائفة وإن كان لا يمثل إلا رتبة العقربيات (Scorpionidae) لأن أوجه الشبه بين أفراد هذه الطائفة قليلة ولا يوجد حيوان يمكن اعتباره مثالا نموذجياً لها .

(١) العقرب (Buthus) Scorpion

الشكل الخارجى - التغذية - التنفس - التكاثر - المقاومة والعلاج .

يكثُر وجود العقارب في المناطق الحارة والمعتدلة وتنتشر الأنواع الكبيرة منها في المناطق الاستوائية وهي منتشرة في مصر في الأماكن المهجورة وخاصة في البلاد القريبة من سفوح الجبال في الوجه القبلى وهي تختبئ نهاراً تحت الصخور وتسعى ليلاً للبحث عن الغذاء الذى يتكون عادة من الحشرات والعناكب والسحالي والأبراص إذ تقبض عليها بيديها الكلابيتين وتلدغها حتى تموت ثم تمتص عصارتها وتترك الأجزاء الصلبة منها .

الشكل الخارجى :

يتميز العقرب الشائع الانتشار في بلادنا باللون الأصفر ويصل طوله إلى حوالى

خمس عشرة سنتيمتراً والجسم مستطيل ضيق من الخلف ينقسم إلى ثلاث مناطق واضحة هي :

(أ) منطقة الصدر الرأسى (Prosoma) وتقابل منطقتى الرأس ، والصدر فى الحشرات مندمجين معاً وتتكون من ست حلقات غير واضحة من أعلى إذ يغطيها صفيحة كيتينية عريضة تسمى الدرقه (carapace) التى يظهر على سطحها زوج من العيون المركبة فى الوسط ومجموعتان جانبيتان من الأعين البسيطة يتراوح عدد كل منها من ٢ إلى ٥ أعين .

ويمكن مشاهدة أثر التقسيم فى منطقة الصدر الرأسى من السطح السفلى حيث توجد فتحة الفم فى مقدم الجسم يحيط به زوج من الزوائد الفمية الصغيرة (Chelicerae) يتركب كل منها من ثلاث عقل ، الاثنتان الطرفيتان منها تكونان كلابه صغيرة وتستخدم فى تقطيع جسم الفريسة لامتصاص عصارتها . ويلى الزوائد الفمية الصغيرة زوج من الزوائد الكبيرة أو الايدى الكلابية (Pedipalps) يتركب كل منها من ست قطع تنهى بملقط يستخدم فى القبض على الفريسة .

ويلى ذلك أربعة أزواج من الزوائد المفصليّة تستعمل فى السير وتسمى أرجل المشى (Walking Legs) يتركب كل منها من سبع قطع صغيرة تنهى بمخالب تساعد على تسلق الجدران .

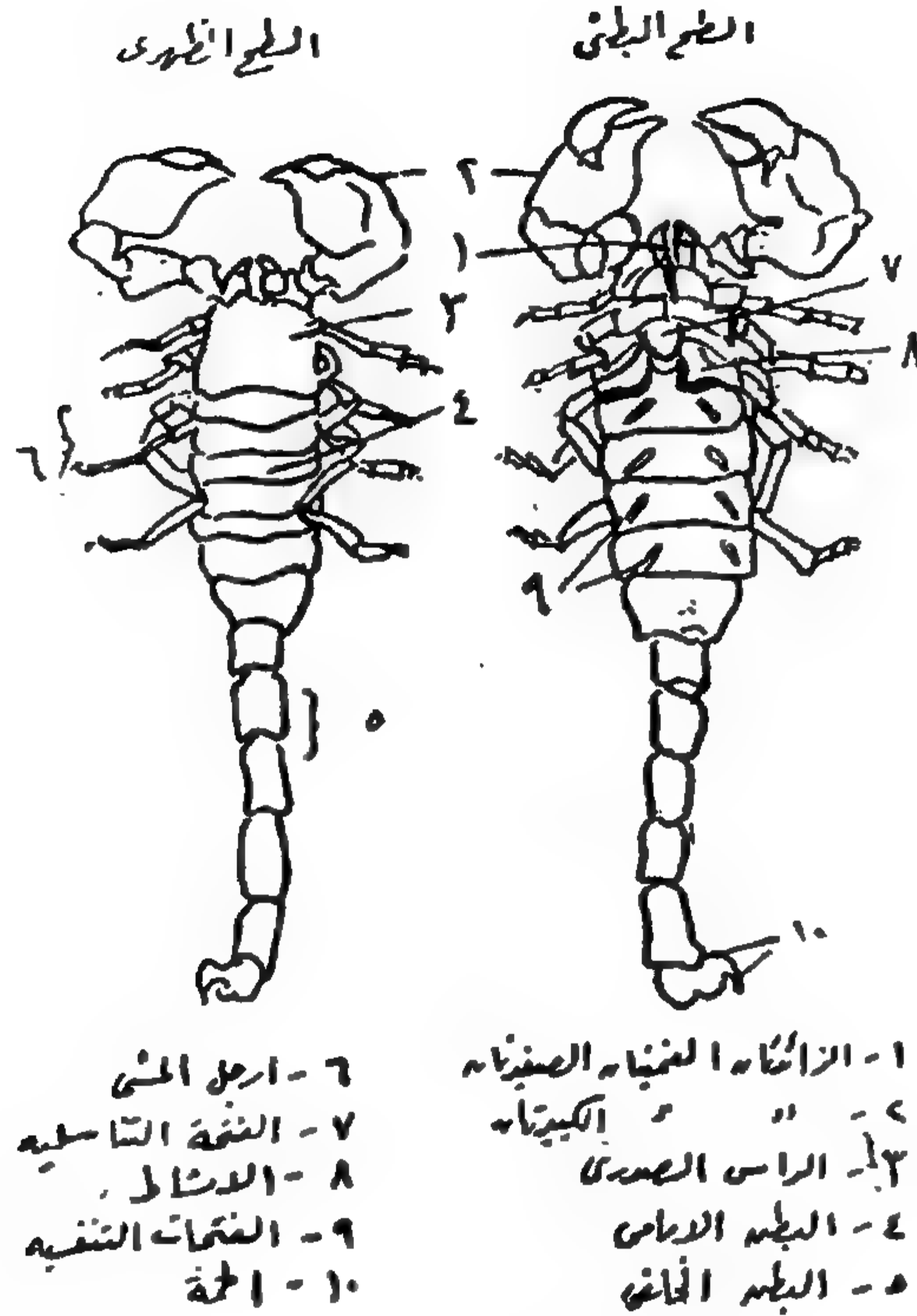
(ب) منطقة البطن الأمامى (Mesosoma) :

تتكون من ست عقل واضحة ويبلغ طولها ضعف ، طول الصدر الرأسى تقريباً ، ويوجد على السطح البطنى للعقلة الأولى الفتحة التناسلية مغطاة بصفيحة صغيرة تسمى الغطاء التناسلى (Genital Operculum) ويتصل بالسطح السفلى للعقلة الثانية زوج من الزوائد المسننة تسمى الأمشاط (pectines) ووظيفتها لمسية ، أما العقل الأربع التالية فلا تتصل بها زوائد بل يوجد على جانبي السطح البطنى لكل منها زوج من الفتحات الطويلة المائلة هى الفتحات التنفسية .

(ج) منطقة البطن الخلفى (Metasoma) :

تتكون من خمس عقل أسطوانية ضيقة الأولى منها مخروطية ويتصل بالخامسة

انتفاخ كثرى الشكل ينتهى بشوكة ويعرف بالحمّة أو الزبان (Sting) يحتوى على جهاز السم الذى يتكون من غدتين سميتين تخرج منهما قناتان تفتحان عند طرف الزبان .



الشكل الخارجى للعقرب

التغذية :

يتغذى العقرب بالحيوانات الصغيرة كالحشرات والعناكب والسحالي يقتنصها باليدين الكلابيتين وقد تلدغ العقرب فريستها حتى تميتها إذا احتاج الأمر ثم تمزق جسم الفريسة وتمتص عصارتها لأن الفم لا يتسع لها وقد تلتهم الحشرات إذا كانت الحشرة صغيرة الحجم نسبياً .

التنفس :

تؤدى كل فتحة تنفسية إلى تجويف داخل الجسم يعرف بالغرفة التنفسية يمتد داخلها صفائح رقيقة الجدر متراسة بجوار بعضها فيما يشبه صفحات الكتاب يملأ

الدم فراغها الداخلى ويدخل الهواء الجوى من الفتحات التنفسية إلى الفراغات بين الصفائح حيث يحدث التبادل الغازى بين الدم والهواء خلال الجدران الرقيقة للصفائح وتسمى هذه التراكيب بالثرثات الكتابية (Lung Books) لأنها تشبه صفحات الكتاب من الداخل ويحتوى دم العقرب على مادة تسمى الهيموسيانين (Haemocyanin)



قطاع في رئة كتابية

وهى مادة عديمة اللون تشبه الهيموجلوبين فى قابليتها للاتحاد بالأكسجين وتتحول إلى أكسهييموسيانين لونه أزرق ، وعلى ذلك فالدم هنا يختلف عن دم الحشرات فى أن له وظيفة تنفسية .

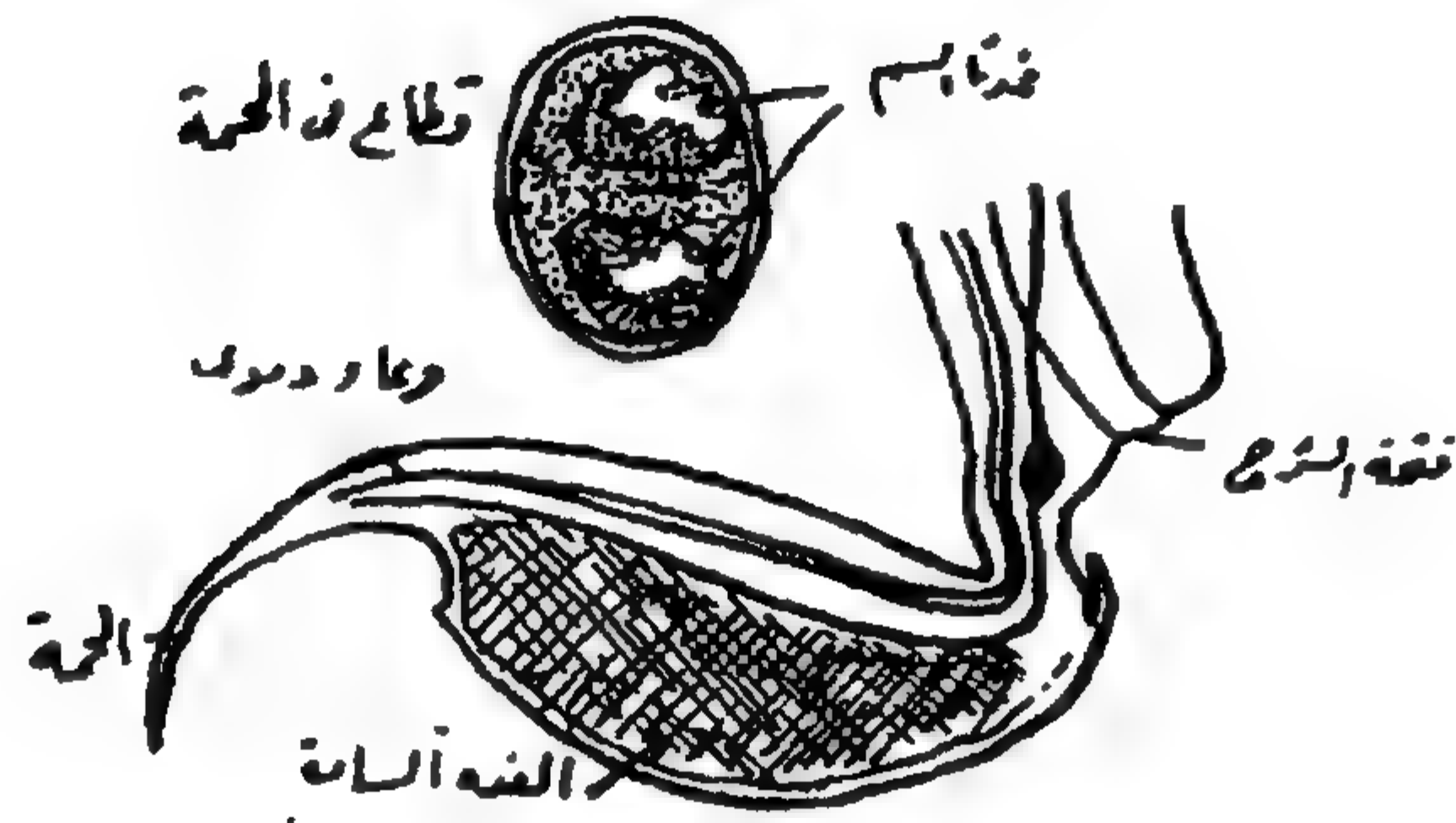
التكاثر :

العقارب وحيدة الجنس والذكور غالباً أصغر حجماً من الإناث وعندما تلتقى الأفراد البالغة للتزاوج تلور بينها حركات غزل تشبه الرقص وبعد انتهاء عملية السفاد يكون الذكر منهكاً وقد تنقض عليه الأنثى وتقتله . ويتم تكون الأجنة داخل جسم الأنثى فتلد صغاراً تشبه الأبوين تماماً قد يصل عددها إلى خمسين صغيراً ، تولد عادة داخل غشاء رقيق تشقه الأم بعد الولادة فتخرج منه الصغار ، وتحملها الأم فوق ظهرها حتى تستطيع أن تبحث عن غذائها بنفسها فتترك الصغار الأم . والمعتقد أن الأم تموت بعد ترك الصغار لها .

الأضرار والاسعاف والمقاومة :

المعروف عن العقرب أنه حيوان جبان يهرب لأقل حركةٍ وقلمَا يعتدى على إنسان إلا دفاعاً عن نفسه وعند اللدغ تحترق شوكة الزبان جلده الإنسان وتصب

العقرب سمها في الدم، والسم مادة بروتينية تقتل الحيوانات الصغيرة وقد تسبب الوفاة للإنسان إذا كانت الجرعة كبيرة، ولا أثر له إلا إذا وصل إلى الدم، أما إذا دخل عن طريق الفم فإنه يهضم بالعصارات المعدية ويزول أثره ويصحب اللدغ عادة هبوط في ضغط الدم وانخفاض في درجة الحرارة وتصلب في العضلات. ويعالج المصاب بمصل واق يحقن في الجسم فيضيق أثر التسمم وتقاوم العقارب بمراعاة النظافة التامة في المنازل وعدم ملء الحجرات بالأثاث حتى يسهل تنظيفها وخاصة في المناطق التي تكثر فيها العقارب ..



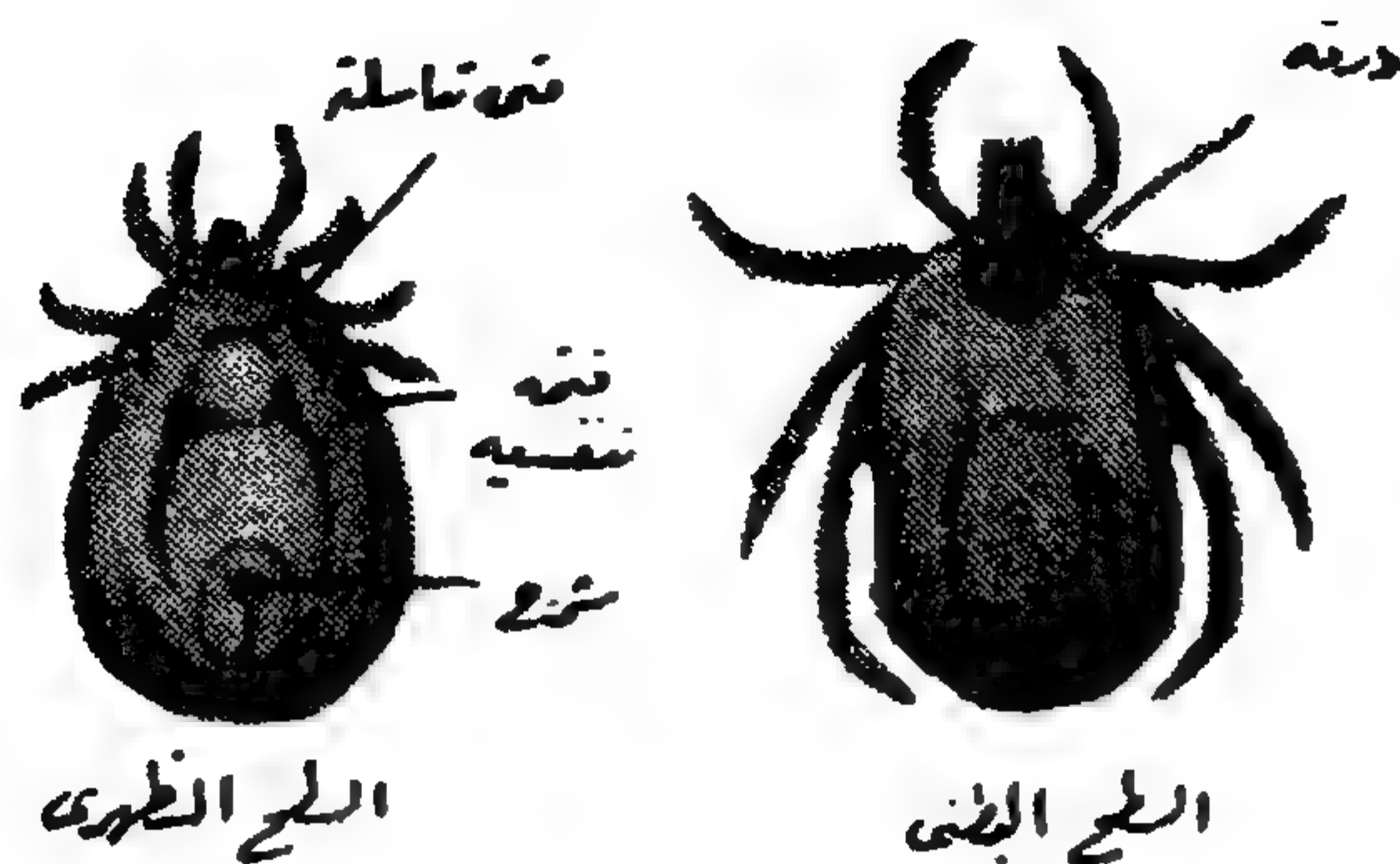
تركيب الزبان

والناس الذين يعيشون في خيام كمعسكرات الجيوش والكشافة والرحلات يجب أن يحترسوا عند ارتداء الأحذية لأنه لوحظ أن العقارب تختفي فيها أثناء النهار.

٢ - الحيوانات العنكبوتية الطفيلية

تشتمل العنكبوتيات على طائفة من الحيوانات الصغيرة التي تنتمي إلى رتبة القراد، ومعظمها يتطفل على الإنسان والحيوانات الأليفة كالكلاب والقطط والماشية، ويمتص دمها وقد يتسبب في نقل بعض الأمراض المعدية إليها.

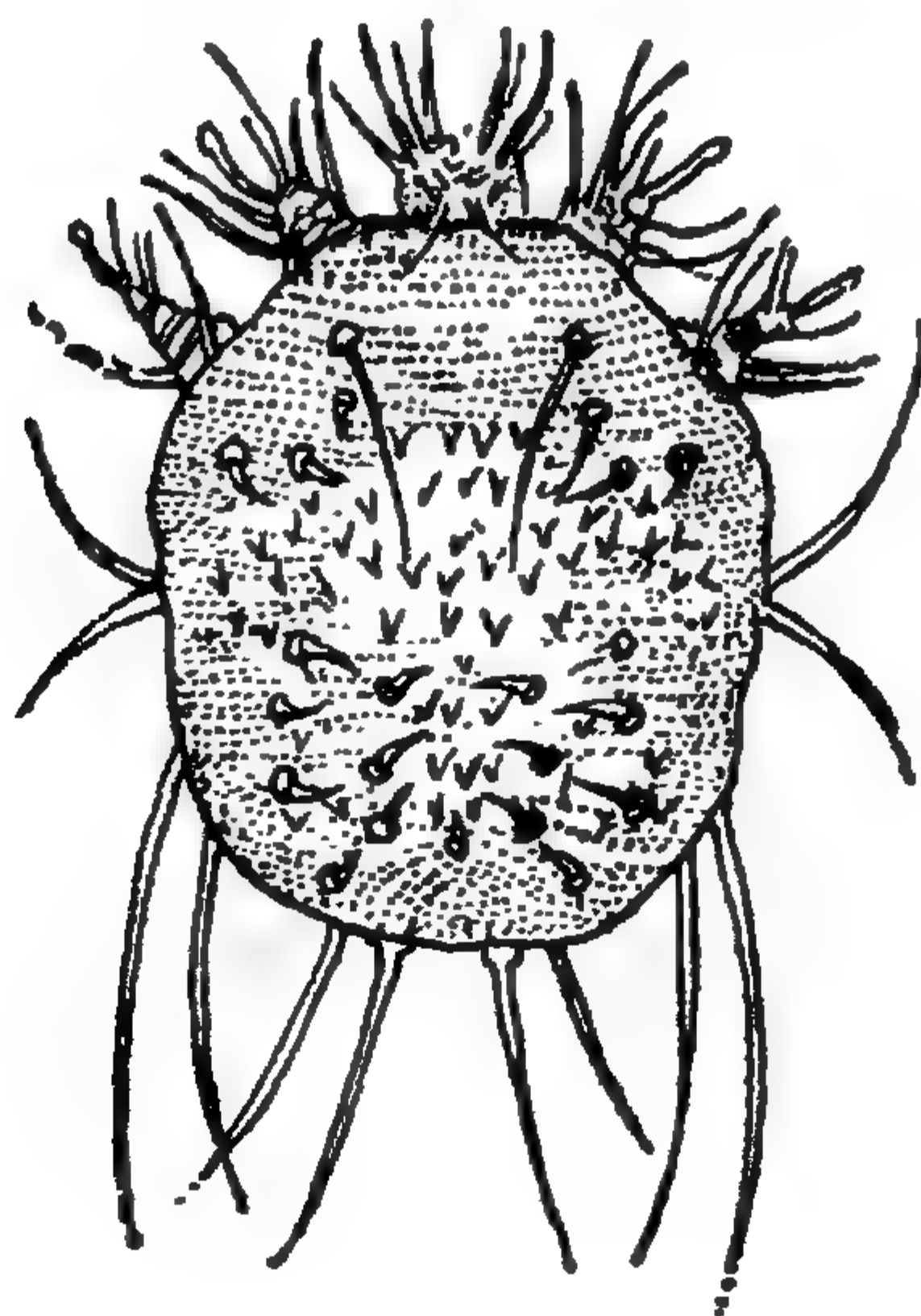
وهي حيوانات دقيقة الحجم تندمج فيها مناطق الرأس والصدر والبطن، والجسم متضغوط من أعلى إلى أسفل وفي بعض الأنواع يغطي ظهر الجسم بصفحة كيتينية صلبة تسمى الدرق ويتصل بالجسم أربعة أزواج من الأرجل المفصالية وزوجان من الزوائد القمية المتحورة إلى أجهزة للثقب والمص. وتنفس معظم حيوانات الرتبة بقصبات هوائية كالحشرات وتتميز الذكور عن الإناث بصغر حجمها وفي معظم الأنواع تتغذى الإناث فقط بامتصاص الدم وتأخذ منه عادة جرعات كبيرة



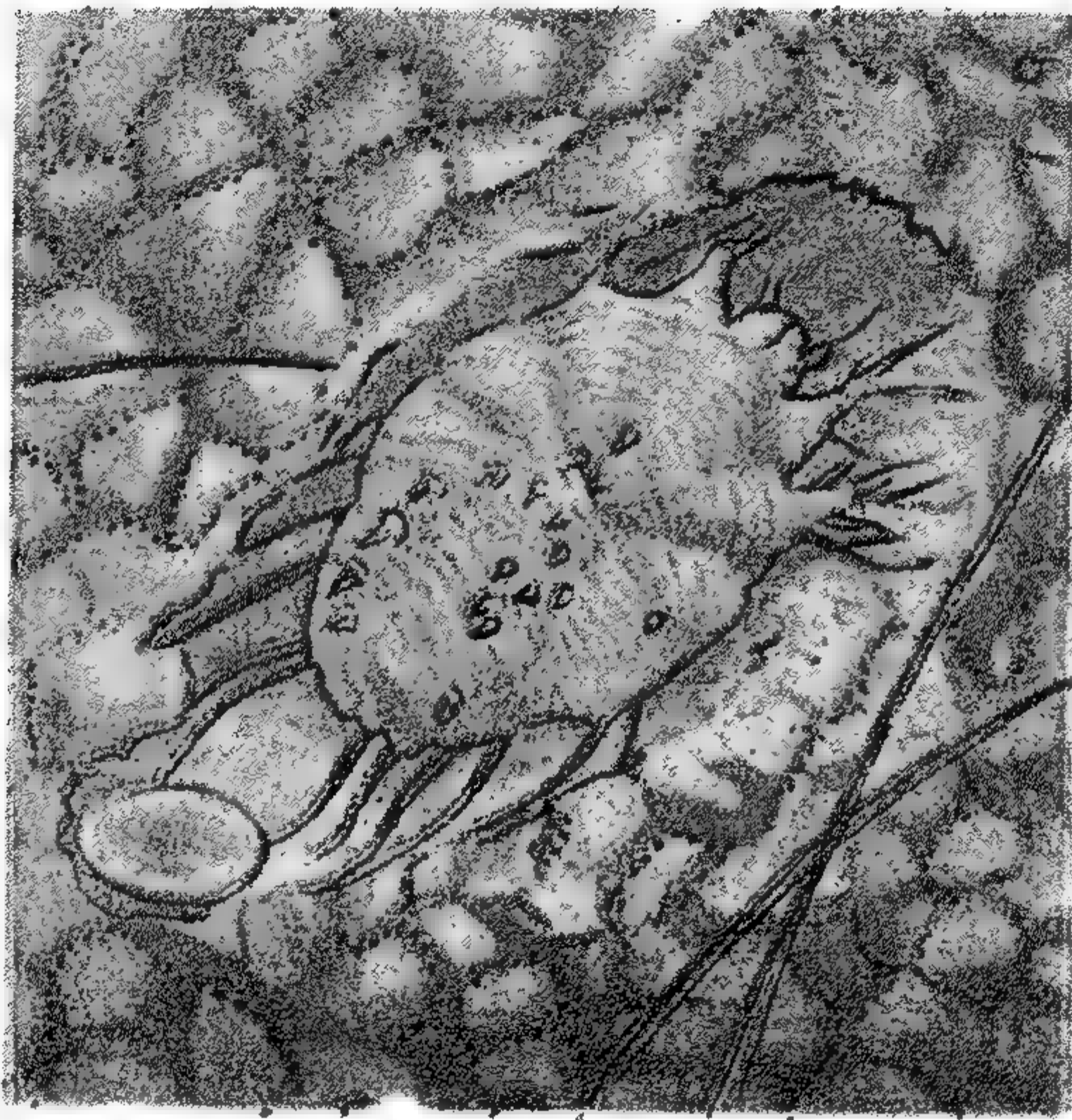
قراد الماشية

تؤدى إلى انتفاخ الجسم انتفاخاً واضحاً . ويتميز تاريخ الحياة بوجود أربعة طوار هي البيضة ويرقة لها ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة وحورية لها أربعة أزواج ونخالية من الفتحة التناسلية ثم الحيوان الكامل الذى يتميز إلى ذكور وإناث ومعظم أنواع القراد والفاش طفيليات خارجية على جلد الماشية والطيور ، كما يوجد بعضها مدفوناً في أكياس الحبوب والدقيق والسكر ويسبب التهاباً في أصابع اليد للعمال في محلات البقالة والمخابز .

ومن أشهر حيوانات هذه الرتبة الحيوان المسبب للجرب في الإنسان ويسمى أكاروس الجرب (Sarcoptes scabiei) وهو حيوان بيضى الشكل يميل لونه إلى



أكاروس الجرب



أكاروس الجرب

البياض و يبلغ طول الأنثى ٠,٣ مم والذكر ٠,١ مم وتحمل بعض الأرجل في الحيوان الكامل والصغار ممصات تساعد على التصاق الحيوان بسطح الجلد .

وعندما يصل الحيوان إلى جلد الإنسان تقوم الإناث بحفر انفاق متشعبة في الجلد يبلغ طولها بضع سنتيمترات أما الذكر فيصنع حفراً صغيرة ويقضي معظم وقته على سطح الجلد بحثاً عن الأنثى وتضع الأنثى البيض في النفق وهو بيض كبير نسبياً إذ يبلغ قطر البيضة ٠,١ مم يفقس وتخرج منه يرقات تنمو وتنسلخ وتتحول إلى حورية تبدأ في حفر نفق خاص بها وتنسلخ ثم تصبح يافعة .



أنثى حيوان الجرب تضع البيض

وتنتقل عدوى أكاروس الجرب بالاحتكاك المباشر بالمصاب مدة يستطيع الحيوان خلالها الانتقال إلى السليم ويحدث ذلك من النوم مع المصاب في فراش واحد أو استعمال أدواته .

ويهاجم الحيوان جلد الإنسان في الأماكن الرقيقة بين أصابع اليدين والقدمين

وتحت الإبط ويسبب وجوده ميلاً شديداً للهرش يزداد أثناء الليل ويتج عنه قروح تمتلئ بسائل ثم تجف وتظهر عليها قشرة رقيقة ويعالج مرضى الحرب بتنظيف الجسم وغسل المناطق المصابة جيداً بالماء والصابون ودهنها بمزيج الكبريت أو مركب بتزوات البنزويل .

هذا وتقوم بعض أنواع القراد بنقل عدوى الحمى الراجعة وبعضها يتطفل على النبات . .

المميزات العامة للحيوانات العنكبوتية :

يتبين مما تقدم أن العنكبوتيات حيوانات مفصالية تضم العقارب والعناكب والقراد وهذه الرتب تختلف فيما بينها اختلافاً واضحاً وتشارك في الصفات المميزة الآتية :

- ١ - معظمها أرضية المعيشة تتنفس الهواء الجوى بواسطة الرئات الكتابية أو القصبات أو بهما معاً ويقوم الدم بدور في عملية التنفس .
- ٢ - يتميز الجسم في معظمها إلى منطقة رأسية صدرية ومنطقة بطنية .
- ٣ - ليس لها قرون استشعار والزواج الأول من الزوائد القمية منحور إلى ملاقط ويتصل بالجسم أربعة أزواج من الأرجل .
- ٤ - تتميز الذكور عن الإناث ويخرج من البيض صغار تشبه الأبوين وفي الغالب لا تتطور وبعضها يلد صغاراً كاملة النمو .

المميزات العامة للمفصليات

سبق الإشارة إلى أن المفصليات تضم عدداً كبيراً من الأنواع يمثل ٨٠ ٪ تقريباً من أنواع المملكة الحيوانية كلها وقد صحت وفرة العدد هنا زيادة التنوع والتباين الكبير بين الطوائف المختلفة حتى يبدو للنظرة العابرة أن الفراشة الجميلة لا يمكن أن تمت بصلة لحيوان كالعنكبوت أو أن حشرة ضارة كالذباب قد لا تربطها أى رابطة من روابط القرابة بحيوان كالجملبرى الذى يتخذ من لحمه غذاء

شهيماً إلا أن الدراسة الدقيقة تتيح لنا أن نتيين الصفات المشتركة بين هذه الحيوانات وما بينها من أوجه الشبه مما يبرر وضعها جميعاً في شعبة واحدة ونستطيع أن نستخلص من دراستنا للحشرات المختلفة والعنكبوتيات أن الحيوانات المفصلية تشترك في المميزات العامة التالية :

أولاً : المفصليات لافقاريات يتركب جسمها من ثلاث طبقات وتجويف يحتوى على الأعضاء الداخلية ويلاحظ في الخطة العامة لبناء الجسم أن القلب يشغل السطح الظهري والجهاز العصبي يشغل السطح البطني وتمتد القناة الهضمية بينهما .

ثانياً : أجسام المفصليات ذات تماثل جانبي مقسمة إلى حلقات لا يزيد عددها غالباً عن عشرين حلقة .

ثالثاً : للمفصليات هيكل خارجي من مادة الكيتين يفرزها الجلد وقد يترسب فيها كربونات الكالسيوم فتكسبها قوة لكنها لاتعوق الحركة .

رابعاً : يستلزم وجود الهيكل الكيتيني غير القابل للنمو تخلص الحيوان منه أثناء النمو بعملية تسمى الانسلاخ ومع سقوط الجلد القديم يتخلص الحيوان من كثير من الفضلات الإخراجية .

خامساً : تتصل بحلقات الجسم أزواج من الزوائد المفصلية التي تتحور في الشكل لتناسب الوظيفة فهي تتحور في الرأس إلى أعضاء لمسية وعيون مركبة وأجزاء فية وتتحور على الجسم إلى أرجل للمشي أو مجاذيف للسباحة أو أجنحة للطيران .

سادساً : تتميز المفصليات إلى ذكور وإناث والتلقيح داخلي وتمر الصغار غالباً بسلسلة من التطورات حتى تصبح شبيهة بالكبار .

سابعاً : تحتوى المفصليات على أجهزة عصبية ودورية وتنفسية راقية ولها قناة هضمية تبدأ بالفم وتنتهى بالشرج كما توجد غدد تساعد في عملية الهضم .

إرشادات عملية

العقرب :

افحص العينة من كل من سطحها الظهري والبطني وتبين مناطق الجسم وعدد الحلقات في كل منها - تبين الزوائد المتصلة بالرأس الصدري ، ولاحظ الغطاء التناسلي والأمشاط والفتحات التنفسية على السطح البطني افحص الشريحة المجهزة للقطاع في الرئة الكتابية - ارسم شكلا له .

أسئلة

- (١) كيف تقوم العقرب بكل من الوظائف الآتية :
 - التغذية .
 - التنفس .
- (٢) تتطفل بعض الحيوانات العنكبوتية على الإنسان .
 اذكر أسماء بعض هذه الطفيليات وبين الضرر الذي تسببه للإنسان .
- (٣) لماذا تعتبر العقرب من الحيوانات العنكبوتية ؟
 ما هي أهم الصفات التي تميزها عن الحشرات ؟
- (٤) اشرح مع الرسم تركيب جهاز السم في العقرب ، واذكر الطريقة المتبعة في إسعاف شخص لدغته عقرب .

الباب الثالث

النشوء والارتقاء في الكائنات الحية (EVOLUTION)

أصل الحياة - التوالد الذاتي - الخلق الخاص - شجرة الحياة - أدلة التطور - الحفريات والحلقات المتوسطة - التشريح المقارن والتراكيب الأثرية - التطور الجنيني - نظريات التطور - لامارك وقانون الاستعمال والإهمال - دارون والانتخاب الطبيعي - دي فري ونظرية الطفرة .

مقدمة : أصل الحياة :

منذ أن وجد الإنسان على هذا الكوكب ، وهو يحاول بفطرته التعرف إلى كل ما يحيط به من الأشياء والكائنات واستطلاع ما يزرخ به الكون من أسرار ومدهشات. ولقد كانت ظاهرة الحياة بما فيها من جمال وجلال ، وما يكتنف وجودها من أسرار وغوامض أول ما استرعى انتباه الناس وملك عليهم كل تفكيرهم من قديم الزمان ومنذ فجر التاريخ . ولقد عرف الإنسان القديم الحياة في صور متعددة متباينة الأشكال وأعداد منها لا تقع تحت حصر ، كما أمكنه أن يميز منذ البداية بين عالم النبات وعالم الحيوان ، وما يشتمل عليه كل من العالمين من آلاف الأنواع والأجناس ، وبدأ الناس يتعاملون مع هذا الحشد الهائل من الكائنات وحاولوا الاستفادة منه بشتى الوسائل والطرق ، فعرفوا الزراعة والإكثار مما تنتجه الأرض من نبات ، وجربوا استئناس ما يدب على الأرض من أنواع الحيوان . وأتاح لهم هذا التعامل توثيق الصلة بألوان النبات والحيوان وزيادة القرب منها والعلم بأشكالها وعاداتها وأساليب حياتها وتوالدها وتوالد المعرفة خلال الأجيال وزادت عمقاً وتمحيصاً وتنسيقاً حتى أصبحت دراسة منظمة وعلماً دقيقاً . غير أن سؤالاً واحداً ظل يلح على عقول الناس ، ويملك عليهم تفكيرهم في كل زمان ومكان عن ماهية هذه الحياة وكنهها وعن الأصول الأولى لها متى بدأت ؟ وكيف بدأت ؟ وكيف أصبحت ؟ . . . والسؤال عن أصول الأشياء سؤال يفرض نفسه دائماً على أذهان الناس . والطفل الصغير ، ما يكاد يتعلم النطق حتى يجرى لسانه بالسؤال عن أصله ومنشئه من أين جاء هو ؟ ومن أين يجيء أخوته الصغار ؟ وكيف يجيئون ؟ وكثيراً ما يقف الكبار حائرين أمام هذا السيل الجارف من الأسئلة ولا يجدون بداً في نهاية الأمر من إشفاء غلة الصغير وإشباع نهمه إلى الحقيقة بجواب بعيد عن الحقيقة كل البعد فتارة يقال إن طائراً

أسقط الطفل من الجو ، ويقولون أحياناً إنهم عثروا عليه بين أشجار الحديقة ، أو أن الطفل كان في حفيضة الطبيب . . . وبمثل هذه الصورة الخرافية أجاب الناس قديماً عن السؤال الحائر المتعلق بأصل الحياة ومنشئها وامتلاّت أساطير الإغريق بالكثير من قصص الخلق فمرة تدب الحياة على الأرض من بذرة تحملها الرياح ومرة أخرى تنشق عنها جذوع الشجر أو أصداف البحر أو قمم الجبال .

النظريات المختلفة عن أصل الحياة :

تخلص الإنسان القديم شيئاً فشيئاً من سيطرة الخرافة وبدأ يفكر تفكيراً حراً مبنياً على التأمل والملاحظة . .

وتعددت الآراء فيما يتعلق بنشأة الحياة على الأرض وكثر الجدل حولها . وقع البعض بالاعتقاد بأن الحياة نشأت من تراب الأرض بمعجزة لا يستطيع العقل البشرى أن يدرك كنهها . وهو رأى لا يتصدى للحقيقة ولا يحاول تفسيرها بل يوصد الباب دون موالاة البحث فيها أو محاولة الكشف عن سرها .

نظرية التولد الذاتي (Spontaneous Generation) :

وهي من أولى النظريات التي وضعت لتفسر لنا أصل الحياة ونشأتها وتتضمن النظرية أن الأحياء على اختلاف أنواعها تتولد من مواد الأرض تولد ذاتياً ويعتمد هذا الرأى على ملاحظة الناس لظهور بعض الحيوانات فجأة دون أن يكون هناك أحياء سابقة كظهور الضفادع من الطين بعد البيات الشتوى واكتشاف ثعابين السمك تتجول في قاع بركة على وشك الجفاف وتولد الدود والذباب من اللحم المتعفن ، وقد ساد هذا الرأى عقول المفكرين خلال القرن السابع عشر وما زال البعض يعتقد هذا الرأى حتى ظهر في أمثالهم حين يقولون « دود المش منه فيه » . وقد انهدمت هذه النظرية عندما وضعت تحت الاختبار بواسطة الباحث الإيطالى « فرانشيسكو ريدي » الذى أثبت بالتجربة أن اللحم لا يتحول إلى ذباب ولكن الذباب يتولد من بيض وضعه على اللحم ذباب سابق وقد توالت البحوث بعد ذلك واستخدم الميكروسكوب في رؤية الكائنات الدقيقة ولقيت نظرية التولد الذاتي الضربة القاضية على يد « لويس باستير » (١٨٢٢ - ١٨٩٥) الذى أثبت بما

لا يقبل الشك أن الحياة لا تتولد إلا من حياة وأوضح في تجاربه المشهورة أن البكتريا وهي كائنات حية دقيقة لا تنشأ من العدم بل تتوالد عن طريق الانقسام وأن هذه الكائنات ليست نتيجة التعفن العضوى بل هي المسببة له .

الأصل الكونى للحياة :

أدى استخدام المناظير القوية خلال القرن التاسع عشر إلى اتساع مجال البحث في ميدان الفلك ودراسة كواكب المجموعة الشمسية وتجمعت لدى العلماء بعض الأدلة جعلتهم يميلون إلى الاعتقاد بأن الأرض كانت جزءاً من الشمس وأنها ظلت فترة بعد الانفصال كانت الظروف فيها غير صالحة لظهور الحياة ، ولما تحسنت هذه الظروف جاءت الحياة إلى الأرض في صورة جراثيم أو بذور انتقلت إليها من جسم سماوى بعيد أو كوكب آخر ، وكان من أصحاب هذا الرأى لورد كلفين وهيلمهولتز من علماء الطبيعة المشهورين حينذاك ثم أيدها أرهينيوس . وواضح أن هذا الفرض لا يعتبر حلاً لمشكلة أصل الحياة بل هو ينتقل بالمشكلة إلى مكان بعيد مجهول ، وإن كان من نتائجها الاتجاه نحو محاولة دراسة جوال الكواكب الأخرى كالمرىخ والزهرة واحتمال وجود الحياة فيها .

الأصل الأرضى للحياة :

يمثل هذا الرأى الاتجاه السائد اليوم بين علماء الحياة ويرجح أن الحياة ظهرت على الأرض ومن مواد الأرض نتيجة تفاعلات كيميائية معقدة وتحت تأثير قوى طبيعية أدت إلى تكون البروتينات وهي الوحدات الأساسية التى تكونت منها المادة الحية أو البروتوبلازم ويرى العلماء أن هذه التفاعلات تمت في مياه البحار الأولى وتحت تأثير لون معين من ألوان الطاقة كان سائداً على الأرض في ذلك التاريخ البعيد . وجدير بالذكر أنه صار من الممكن الآن لعلماء الكيمياء الحيوية أن يجهزوا مواد عضوية قريبة الشبه بمادة البروتوبلازم ، غير أنه لم يقدر لهذه المواد أن تدب فيها حياة .

تطور الكائنات الحية : (Organic Evolution)

بعد أن فرغنا من استعراض النظريات المختلفة والفروض والآراء التى حاولت

أن تكشف عن أصل الحياة وسر نشأتها على الأرض نجد أنه من الطبيعي أن تفكر في تاريخ الحياة نفسها في أى صورة دبت على وجه الأرض؟ وما هى الأحداث التى تتابعت على أشكال الحياة خلال العصور والأجيال حتى صارت إلى ما هى عليه الآن؟

والمستعرض للأنواع المختلفة التى تضمها المملكة الحيوانية يجد أن هناك ما يزيد على المليون من الأنواع الحيوانية المتباينة الأشكال والصفات وإن كانت تشترك جميعاً فى المظاهر الأساسية للحياة من تغذية وحركة وتنفس وإخراج ونمو وتكاثر. وقد تعددت الآراء فى تعليل التباين بين الكائنات الحية كما اختلفت فى تفسير نشأة الحياة من قبل وبرزت فى هذا الميدان فكرتان تعرف إحداهما بفكرة «الخلق الخاص» Special Creation وتعرف الثانية «بالتطور العضوى» Organic Evolution فأما فكرة الخلق الخاص فقد سادت فى العصور الوسطى وهى تفترض أن كل نوع من الأحياء خلق منذ البداية خلقاً خاصاً مستقلاً عن الحيوانات الأخرى ومختلفاً عنها وأن الخليفة تمت كلها فى وقت ما وانتهى الأمر وعلى ذلك فعدد الأنواع ثابت لا يطرأ عليه أى تغيير.

وواضح أن هذه الفكرة تتمشى مع نظرية التوالد الذاتى السابقة الذكر وترجع مثلها إلى قلة محصول الناس من المعرفة والاكتفاء بالنظرة السطحية التى لا تتجاوز الملاحظة العابرة.

أما فكرة التطور فهى الفكرة السائدة فى العصر الحديث ويكاد يجمع علماء الحياة على الاعتقاد بها ويحاولون جمع الأدلة والشواهد على صحتها ويستعينون بها فى تفسير كثير من الحقائق والظواهر التى يزخر بها عالم الحياة. ويفترض أنصار التطور أن كل نوع من الأحياء نشأ من نوع آخر كان موجوداً قبله وأبسط منه تركيباً، ويقتضى التطور وجود تغير دائم فى شكل الكائنات الحية وتركيبها ووظائفها وهذا التغير الذى يكون فى الغالب طفيفاً لدرجة لا يظهر معها للإنسان المعاصر يتراكم على مرور الأزمنة والأحقاب فيتجسم فى شكل اختلافات كبيرة تؤدى إلى نشوء الأنواع الجديدة من الأحياء ويتضمن هذا رأى أن عدد الأنواع ليس ثابتاً بل هو فى زيادة مستمرة وأن الأنواع المعروفة لم تظهر كلها فى

وقت واحد بل ظهرت بالتدريج وتطورت حتى أصبحت في الشكل الذي هي عليه الآن. والواقع أن فكرة التطور قديمة طرأت لفلاسفة الإغريق وعلمائهم وعلى رأسهم «أرسطو» الذي كان أول من فكر في تقسيم المملكة الحيوانية إلى فصائل ومجموعات إلا أنها لم تأخذ شكل النظرية العلمية إلا في أوائل القرن التاسع عشر فسلطت عليها الأضواء وثار حولها الجدل وتناولها العلماء بالنقد تارة وبالتأييد تارة أخرى وبالتعديل في بعض الأحيان مستعينين في ذلك بمحصية ضخمة من المعلومات تجمعت لديهم نتيجة البحث المتواصل في ميدان علوم الحياة .

شجرة الحياة The Tree of Life

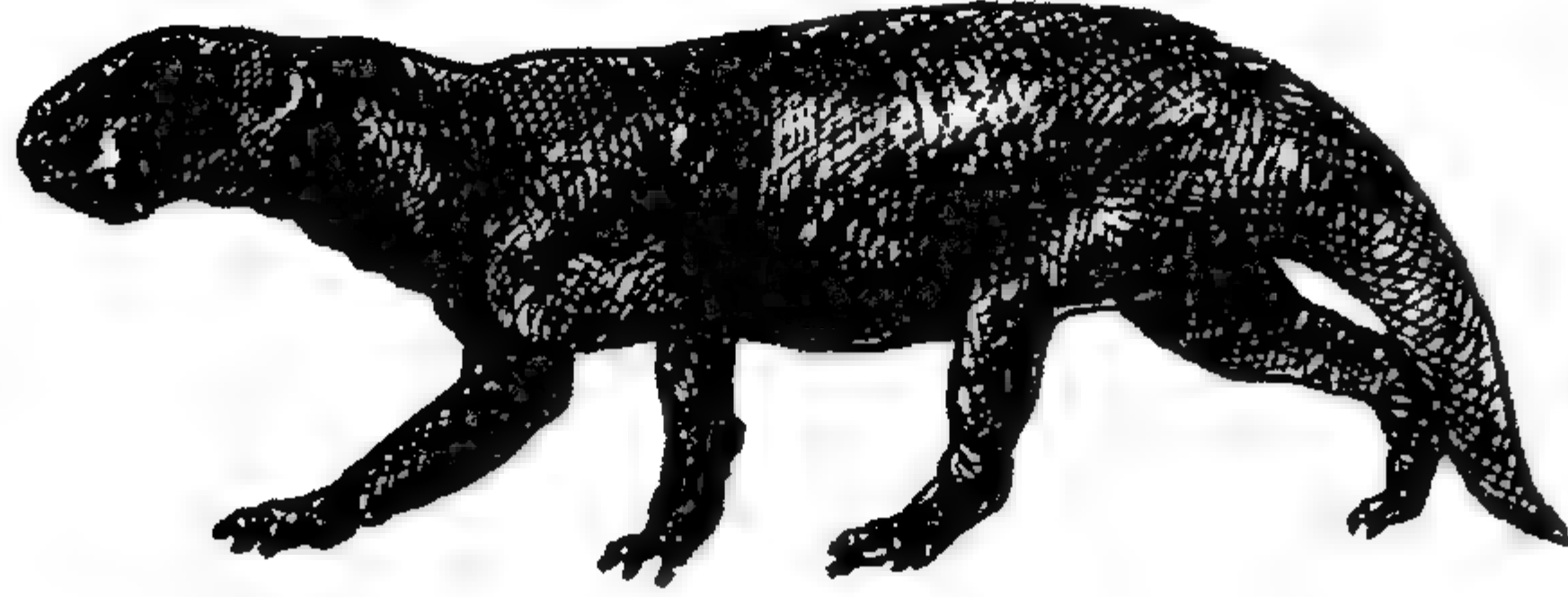
إذا استعرضنا ما مرت بنا دراسته من أنواع الحيوانات المختلفة تبين لنا أن هناك علاقة وثيقة بين تلك الأنواع دفعت العلماء إلى تنظيمها حسب أوجه التشابه والاختلاف في أجناس وفصائل ورتب وطوائف وشعب، كما يتضح لنا على الفور أن هناك تدرجاً ملحوظاً خلال الشعب من البسيط إلى المعقد وتسلسلاً في الرقي من شعبة إلى أخرى ومن طائفة إلى طائفة مما حدا بالعلماء إلى تصور المملكة الحيوانية في شكل شجرة كثيرة الفروع ، تشغل فروعها القريبة من الأرض الحيوانات الأولية وهي أبسط الحيوانات المعروفة تركيباً يليها الحيوانات التالية البسيطة وهي شعب الإسفنج والمرجان والديدان والحيوانات الرخوة وشوكية الجلد ثم تأتي المفصليات وهي تعتبر أرقى الحيوانات اللافقارية وأكثرها تعقيداً وأوفاهها تكيفاً .

وتشغل الفقاريات الفروع العليا من شجرة الحياة وهي تبدأ بدورها بطائفة الأسماك التي تبين لك من دراستها أنها تتميز بصغر حجم المخ نسبياً وتكون القلب من حجرات مفردة والدورة الدموية واحدة ، مما يدعو إلى اعتبار الأسماك من أبسط الفقاريات يليها البرمائيات والزواحف والطيور ، أما أعلى الفروع في الشجرة فتشغلها الثدييات التي بلغ فيها تركيب الجسم تعقيداً كبيراً ووصلت درجة التكيف أقصاها وسيطر المخ الكبير على استجابات الحيوان واكتمل انقسام القلب إلى نصفين مستقلين ليقوم بدوره في دفع الدم بدرجة عالية من الكفاية والإتقان، وتبلغ كل هذه الصفات حد الكمال في الإنسان الذي يتوج شجرة الحياة ويتربع على عرش المملكة الحيوانية عن جدارة واستحقاق .

ولو أنك تأملت شجرة الحياة بشيء من العمق لأحسست أن هذا التسلسل الرائع في الرقي والتدرج البديع يوحيان إليك بفكرة التطور ، ولوجدت الفكرة



تفرض نفسها على ذهنك بطريقة طبيعية كما ألحت من قبل على أذهان علماء التطور أمثال لامارك ودارون وهكسلي وغيرهم .



زاحف قديم شبيه بالثدييات

الأدلة الرئيسية لحدوث التطور :

من الواضح أنه لايتاح لأحد من الناس أن يشاهد التطور إبان حدوثه إذ المفروض أنه عملية بطيئة تستغرق العصور والأزمنة ، وكل ما يمكن أن تقع عليه العين ، إنما هو نتائج ترتبت على هذا التطور وقد وجد العلماء في فكرة التطور تفسيراً لكثير من الظواهر وحلا لكثير من المشكلات ، واعتبروا ذلك دليلا ماديا على صحة الفرض ، واتخذوا من نتائج التطور شواهد تسند النظرية وأدلة تؤكد



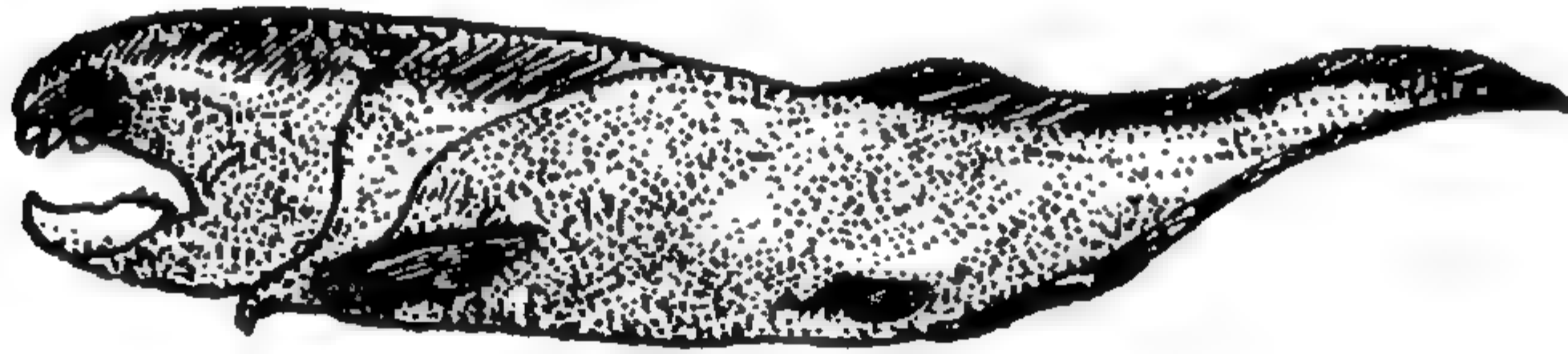
الديناصورات

حدوث التطور خلال العصور والأجيال وسنحاول فيما يلي أن نوضح بعض الشواهد والأدلة الرئيسية على تطور الأحياء .

أولا : دلالة الحفريات Fossil Record

يعتمد هذا الدليل على بقايا الأحياء القديمة وآثارها كالهياكل الداخلية للفقاريات وأصداف الحيوانات الرخوة وقد عثر العلماء على حفريات كثيرة في طبقات الأرض المختلفة وتبين لهم من دراستها أنها سجل يحكى قصة الحياة في الماضي البعيد وكتاب يحوى بين دفتيه آثار هذا الماضي ويروى تاريخ الحياة منذ نشأتها في أمانة ودقة دون تحريف أو تعديل .

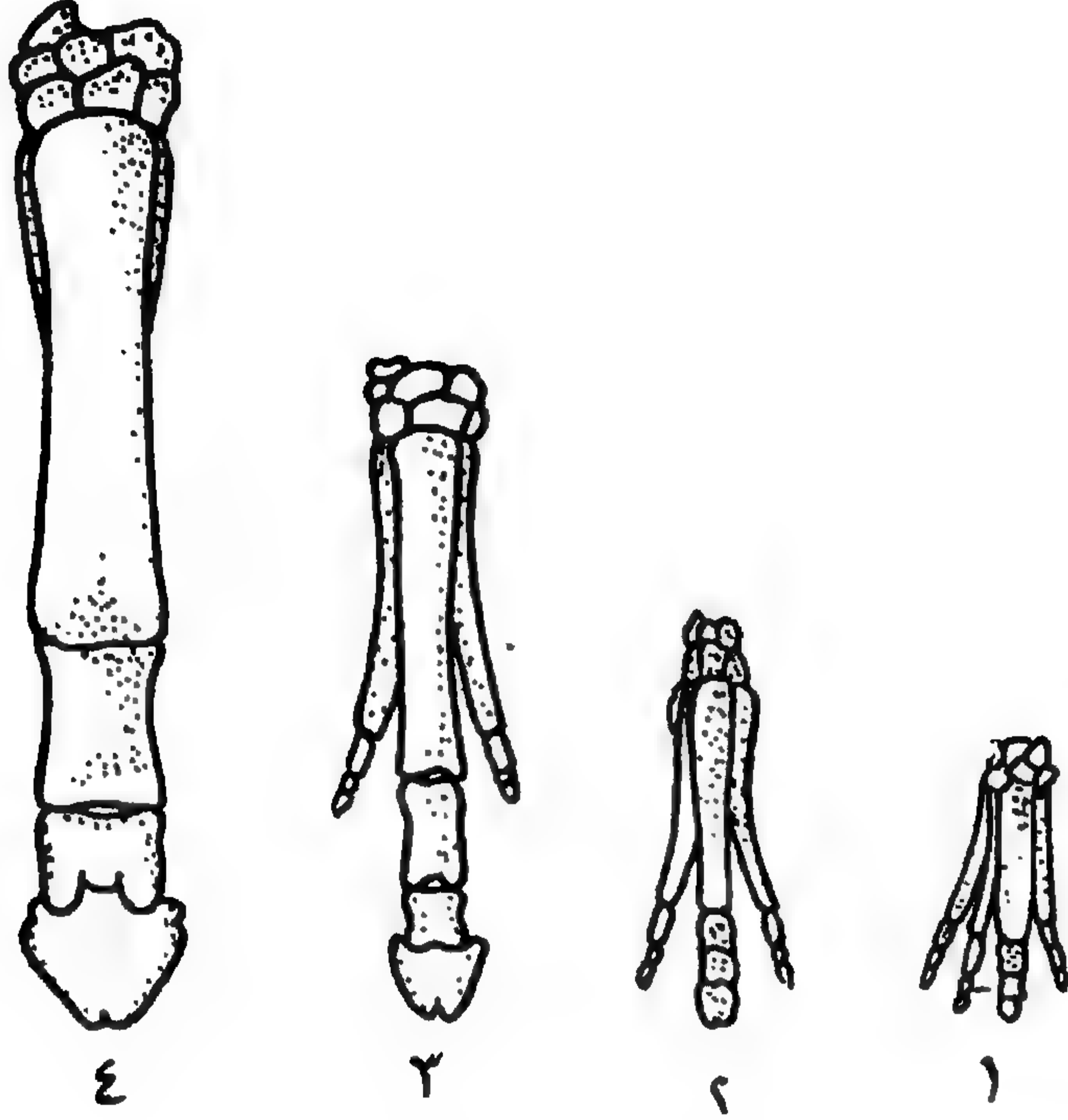
وقد لاحظ علماء طبقات الأرض أننا كلما تعمقنا في طبقات الصخور الرسوبية وجدنا حفريات لكائنات بسيطة بينما لا توجد بقايا الثدييات إلا في الطبقات السطحية ، والطبقات التي تليها لا توجد بها حفريات لفقاريات على الإطلاق .



نوع من الأسماك القديمة

وقد أمكن من دراسة هذا السجل الرائع الاستدلال على أن الأسماك هي أول فقاريات ظهرت في الوجود ثم ظهرت بعدها البرمائيات وتلتها الزواحف التي نشأت منها الطيور والثدييات . وقد اكتشفت مجموعة كاملة من الحفريات تسجل تطور بعض الحيوانات مثل الفيل والحصان وتبين من تلك الحفريات أن الأسلاف الأولى للحصان كانت أصغر منه حجماً وتنتهى أطرافها بثلاث أو أربع أصابع ثم تطورت هذه الأسلاف بعد زمن طويل فكبر حجمها قليلاً وأصبحت أطرافها تنتهى بثلاث أصابع أكبرها الأوسط الذى يتركز عليه الحيوان ثم استمر التطور حتى ظهرت حيوانات قريبة الشبه بالحصان الحالى إذ تنتهى أطرافها بإصبع واحد على جانبيه إصبعان صغيران لا يلامسان الأرض .

ومن الحفريات التي تعتبر دليلاً قاطعاً على التطور حفريات حيوان وسط بين الزواحف والطيور يسمى الأركيويتركس (Archaeopteryx) وجدت حفريته



تطور الأرجل في الحصان

كاملة لدرجة أن الطابع الخارجي للريش ظهر واضحاً في الصخور المحيطة . وقد وجد لهذا الطائر صفات من مميزات الزواحف كوجود الأسنان في منقاره وفقرات عظمية في ذيله ومخالب بارزة من أجنحته ولذلك يعتبر هذا الحيوان حلقة متوسطة في نشوء الطيور من الزواحف .

ثانياً : شواهد مستمدة من الشكل العام والتشريح المقارن : Comp. Anatomy

تبين لنا من دراسة القبائل الحيوانية المختلفة أن الحيوانات قسمت على أساس ما بينها من تشابه أو اختلاف فالحيوانات عديدة الخلايا مثلاً تقسم إلى فقاريات ولا فقاريات تبعاً لوجود العمود الفقاري فيها أو خلوها منه . ونحن إذا استعرضنا تركيب الأطراف في الحيوانات الفقارية وجدنا أنها رغم اختلافها في الشكل الخارجي

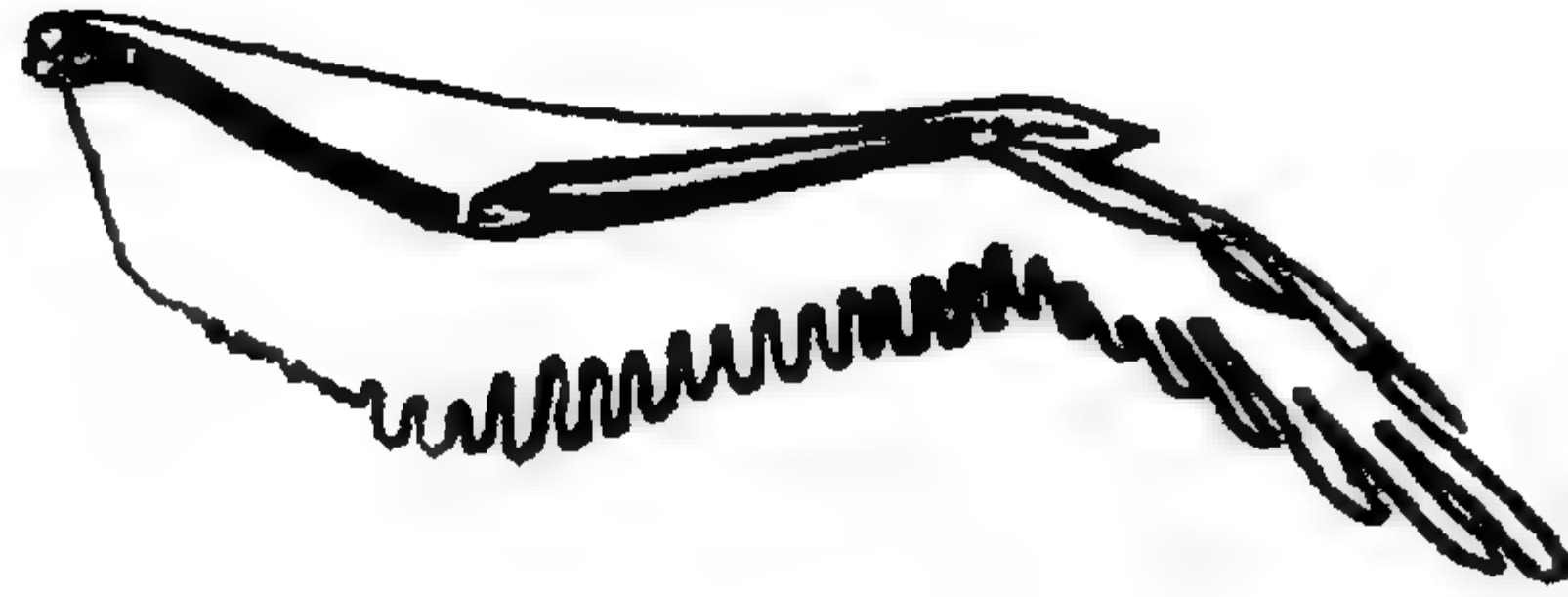
بما يلائم ظروف البيئة وطريقة الحركة إلا أنها متشابهة في التركيب التشريحي ،
وتعتبر الأطراف ذات الأصابع الخمسة هي الأساس الذي اشتقت منه الأطراف
في جميع الفقاريات إلا أنه طراً عليها بعض التحور لتلائم الوظيفة فتحورت في



مفترج الاركيوتيكس

الطائر إلى أجنحة واختزلت الأصابع في الحيوانات الحافرية إلى أصبع واحد وفي
الحوت قصرت العظام واندجت لتكون المجاذيف ، والتفسير الطبيعي لهذا أنها جميعاً
مشتقة من أصل مشترك . ويمكن أن نجد مثل هذا التماثل في كثير من الصفات
الأخرى فالخطة العامة لبناء الجسم في الفقاريات واحدة إذ يوجد الجهاز العصبي
في الظهر والجهاز الدوري في الناحية البطنية والقناة الهضمية في الوسط وهو
عكس الخطة العامة في اللافقاريات . ويمتد هذا التشابه إلى ترتيب العضلات
المتصلة بالأطراف حتى إنه يطلق على العضلات أسماء واحدة في جميع الفقاريات ،
ولجميع الفقاريات علبة عظمية تحتوى على المخ الذي يتدرج في الحجم من الأسماك
إلى الثدييات ، كما أن الدم في جميع الفقاريات يحتوى على كرات دموية تحتوى
على الهيموجلوبين .

وهذا التشابه والتماثل يدل على أن الفقاريات نشأت من أصل واحد ، أما الاختزال في بعض الأعضاء والتغيير في البعض الآخر فقد حدث أثناء التطور من هذا الأصل الواحد إلى الأنواع والأجناس المعاصرة .



جناح لمام



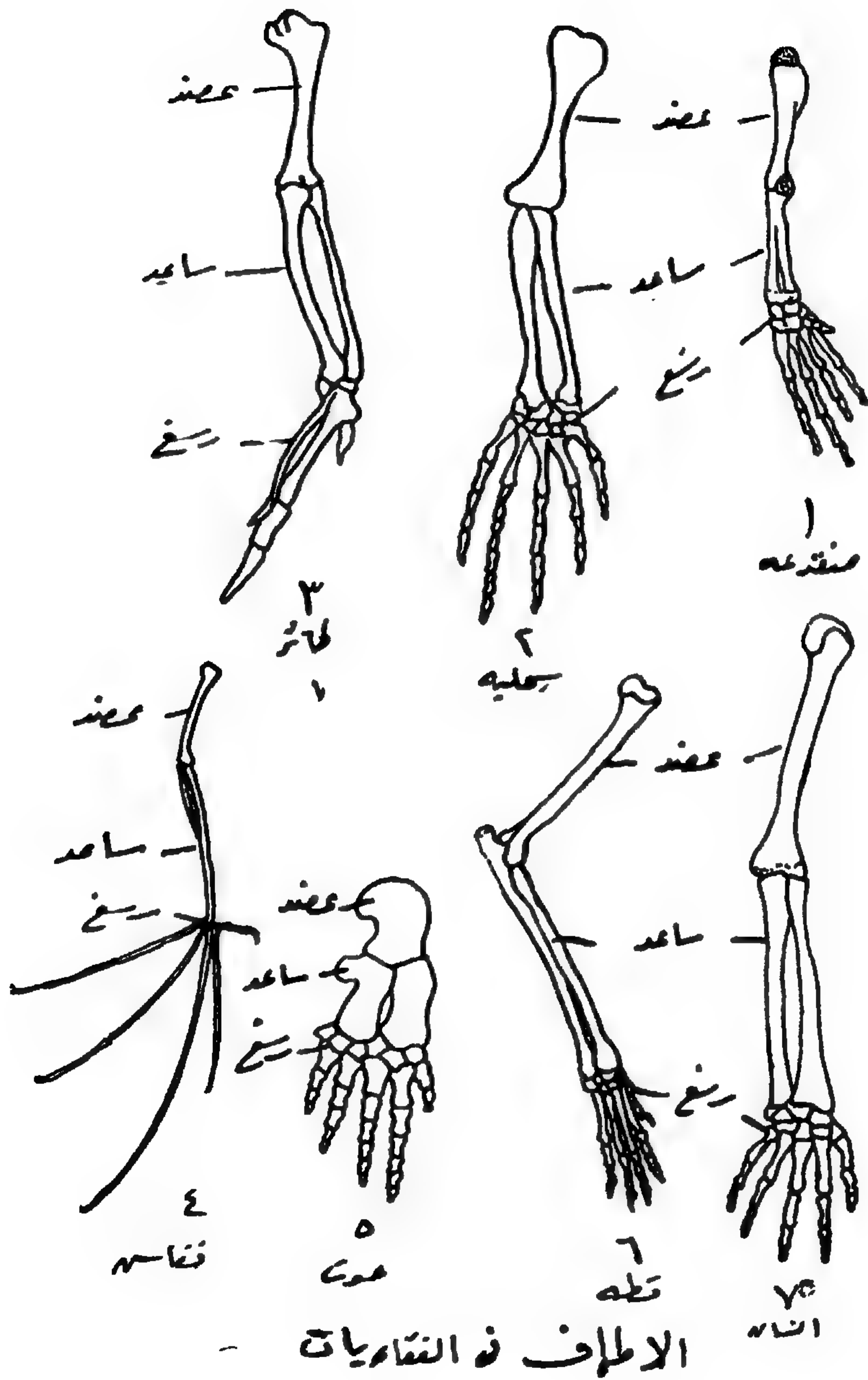
جناح الخفاش



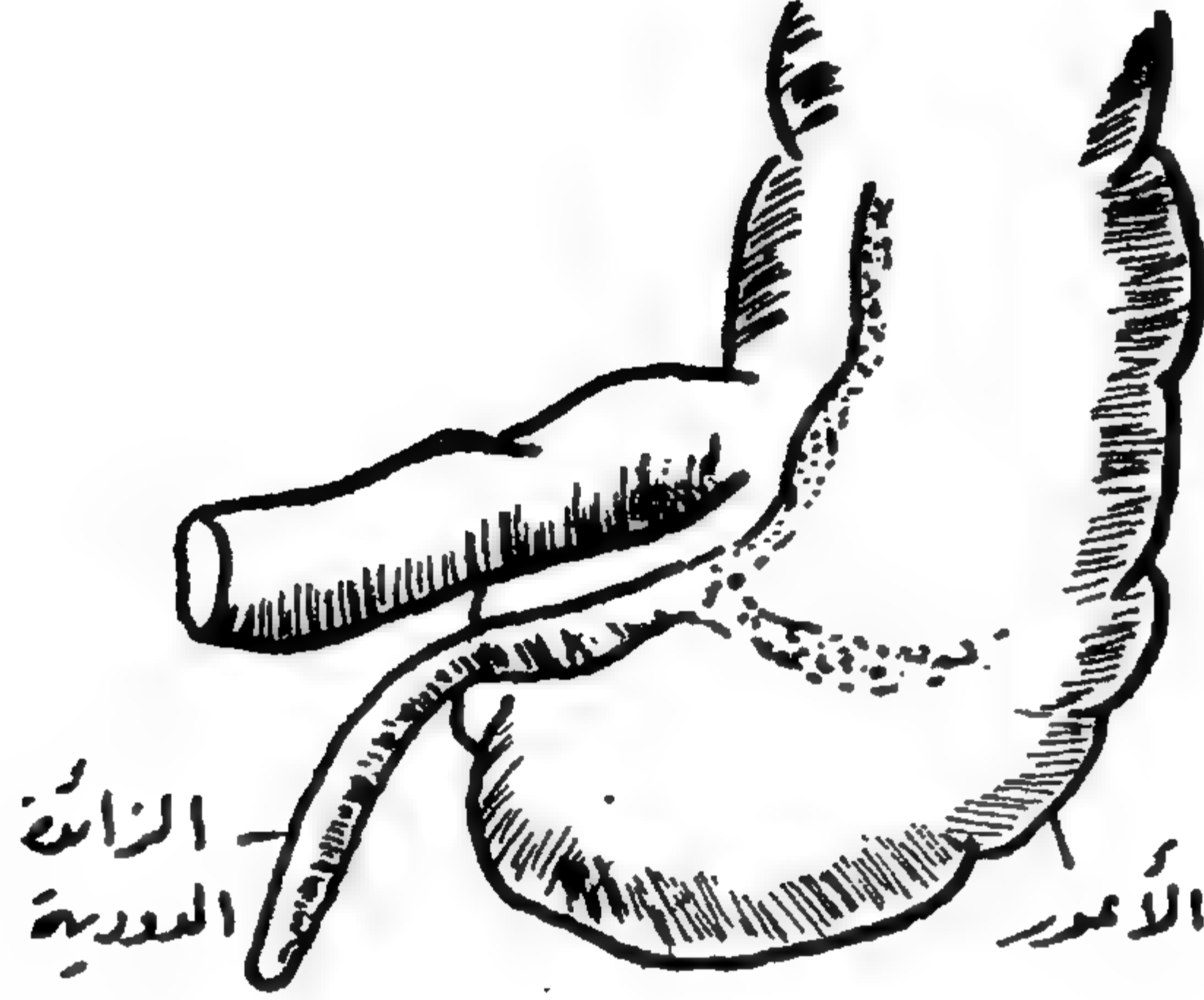
التشريح المقارن للأطراف في بعض الفقاريات

ثالثاً : شواهد من التراكيب الأثرية : Vestigial Organs

يترتب على تطور الفقاريات من السلف المشترك أن بعض الأعضاء التي كانت تقوم بوظائفها في الأسلاف القديمة أصبحت الحاجة لا تدعو إلى وجودها في الظروف الجديدة ، ومن الطبيعي أن تزول هذه الأعضاء أو على الأقل تتضاءل وهذا هو ما نلاحظه فعلاً فيما يسمى بالتراكيب أو الأعضاء الأثرية التي توجد بشكل ضامر مختزل وتكون غالباً عديمة الفائدة ومن أمثلتها : —



١ - الزائدة الدودية في الإنسان الحالي ضئيلة لكنها كبيرة في آكلات الاعشاب ومعدومة في آكلات اللحوم والمعتقد أنها كانت نامية في الإنسان القديم الذي كان يقتات بالنبات وكانت الزائدة الدودية تساهم بنصيب في هضم السليلوز .



الزائدة الدودية أثرية في الإنسان

٢ - الفقرات العصبية في الإنسان ضامرة وتمثل بقايا ذيل قديم .
 ٣ - العضلات التي تحرك الأذن نامية في معظم الثدييات كالخيل والكلاب والأرانب وتستخدم في توجيه صيوان الأذن لاستقبال الأصوات ، لكنها ضامرة في الإنسان ولا تقوى على تحريك الأذن لعدم الحاجة إلى ذلك في المجتمع الحديث الذي يخلو من مخاوف الحياة في الغابة .



الفقرات الذيلية في الإنسان

٤ - يكون الجفن الرامش واضحاً في الطيور والزواحف ، بينما يضمر في الثدييات ويكاد يتلاشى في الإنسان فلا تظهر منه إلا آثار ضئيلة .

٥ - الأطراف الخلفية في الحوت والثعابين لا تظهر إلا في شكل عظيمات صغيرة تحت الجلد .

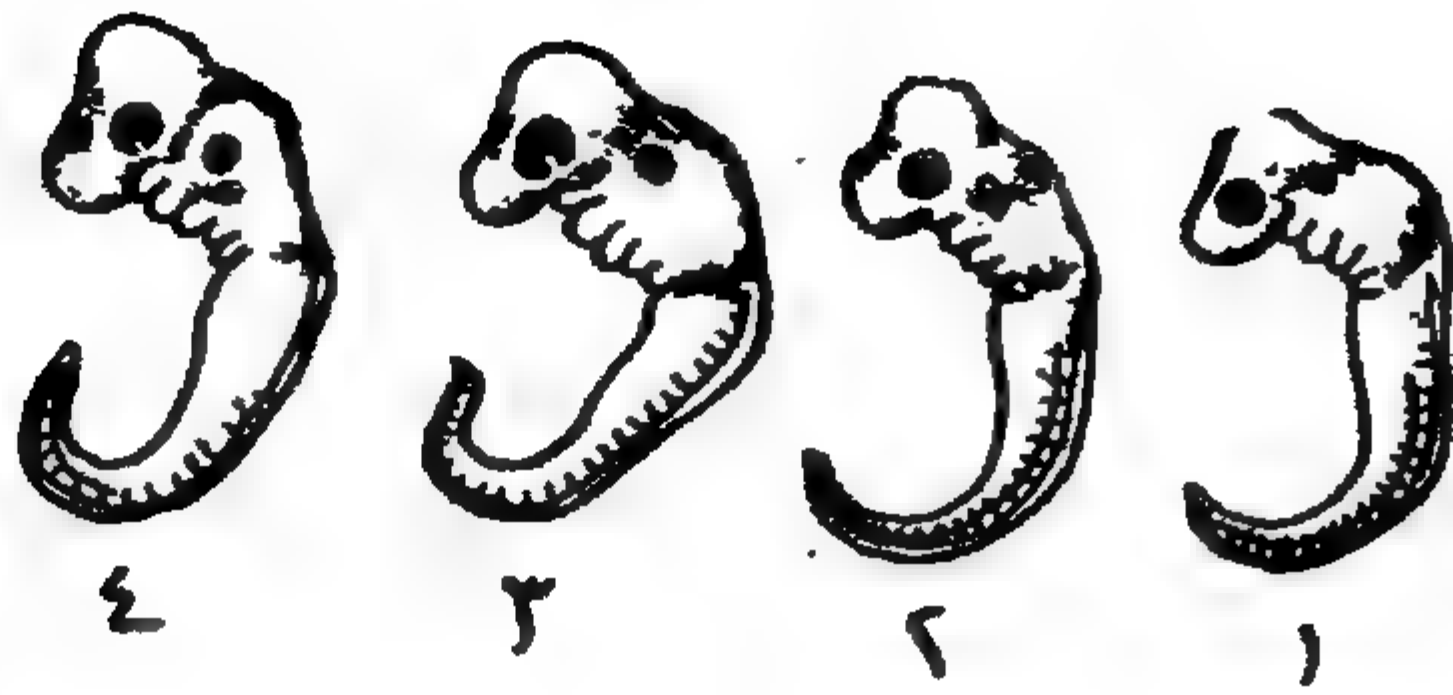
وهناك كثير من الأمثلة التي يمكن معها اعتبار جسم الإنسان وغيره من الحيوانات متحفاً للأعضاء والتراكيب الأثرية التي لانعرف لوجودها تفسيراً مقبولاً إلا بافتراض أنها كانت ذات أهمية للحيوانات القديمة ثم أدى التطور إلى انعدام الحاجة إليها فأصبحت بلا وظيفة .



المضلات المحركة للأذن في الإنسان

رابعاً : شواهد مستمدة من التطور الجنيني : Embryology

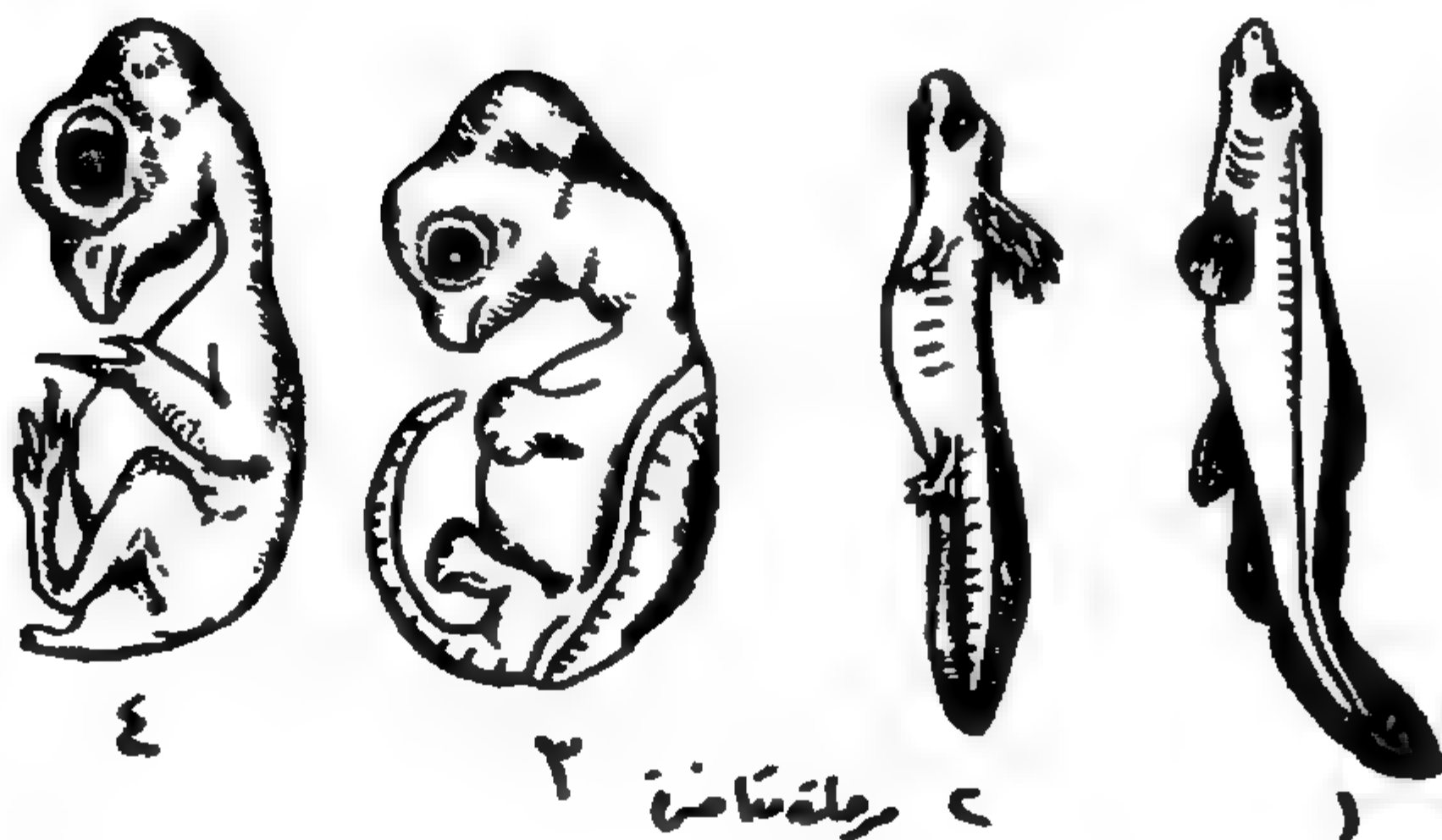
تبدأ أجنة الحيوانات جميعاً من خلية واحدة هي الزيجوت الذي يأخذ في النمو والانقسام والتميز إلى أنسجة وأعضاء وقد لوحظ أن أجنة الحيوانات المختلفة تتشابه في مراحل النمو الأولى إلى حد كبير وتمر كلها بالدور الذي يتكون فيه الجسم من طبقتين من الخلايا ثم ثلاث طبقات ، والأجنة في جميع الفقاريات يكون لها في إحدى مراحل التطور الجنيني فتحات خيشومية كالموجودة في الأسماك كما



مرحلة سكرة



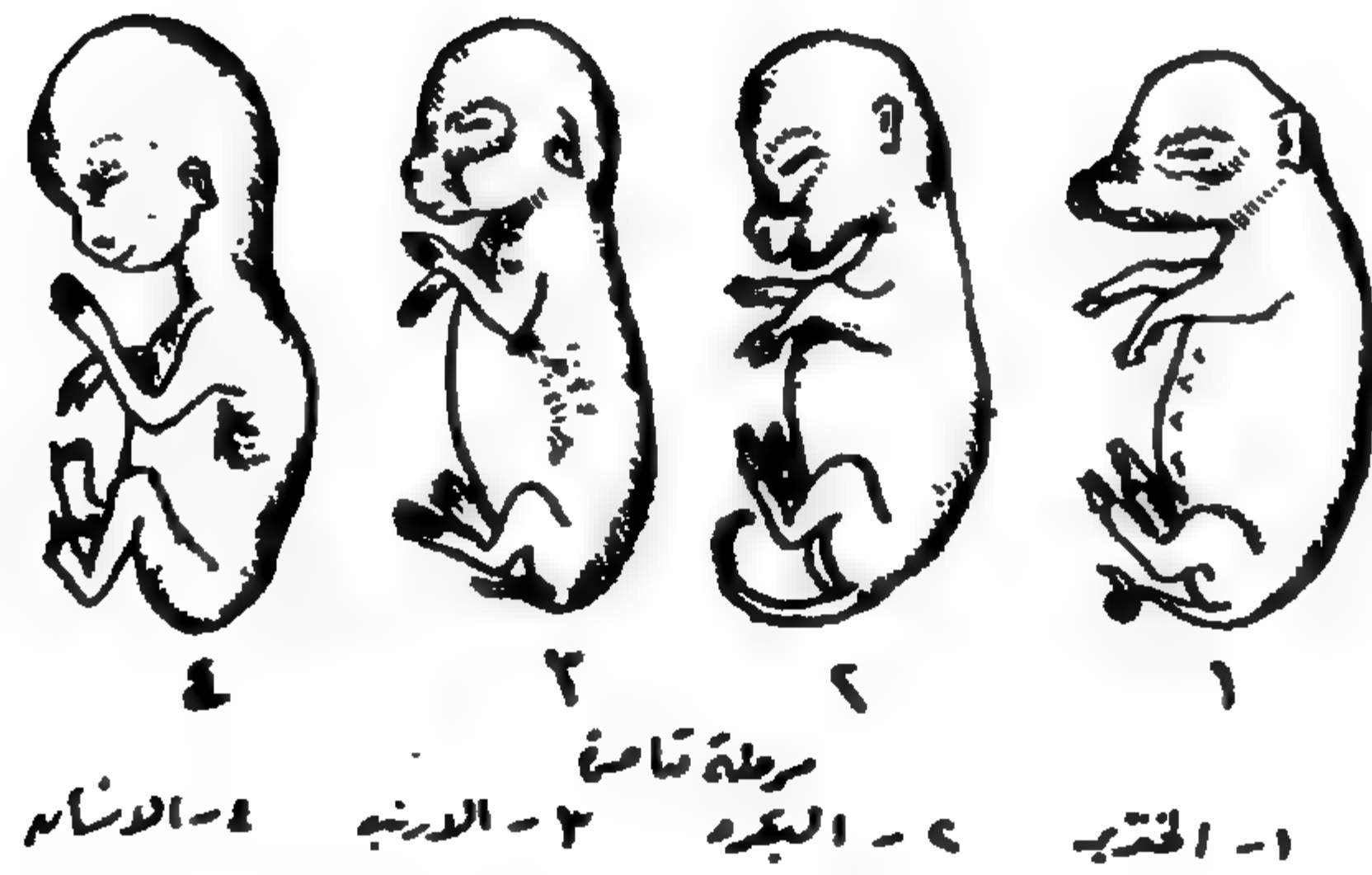
مرحلة شوكية



١ - أسماك
٢ - بلعوض - ٣ - سمك - ٤ - رباحة

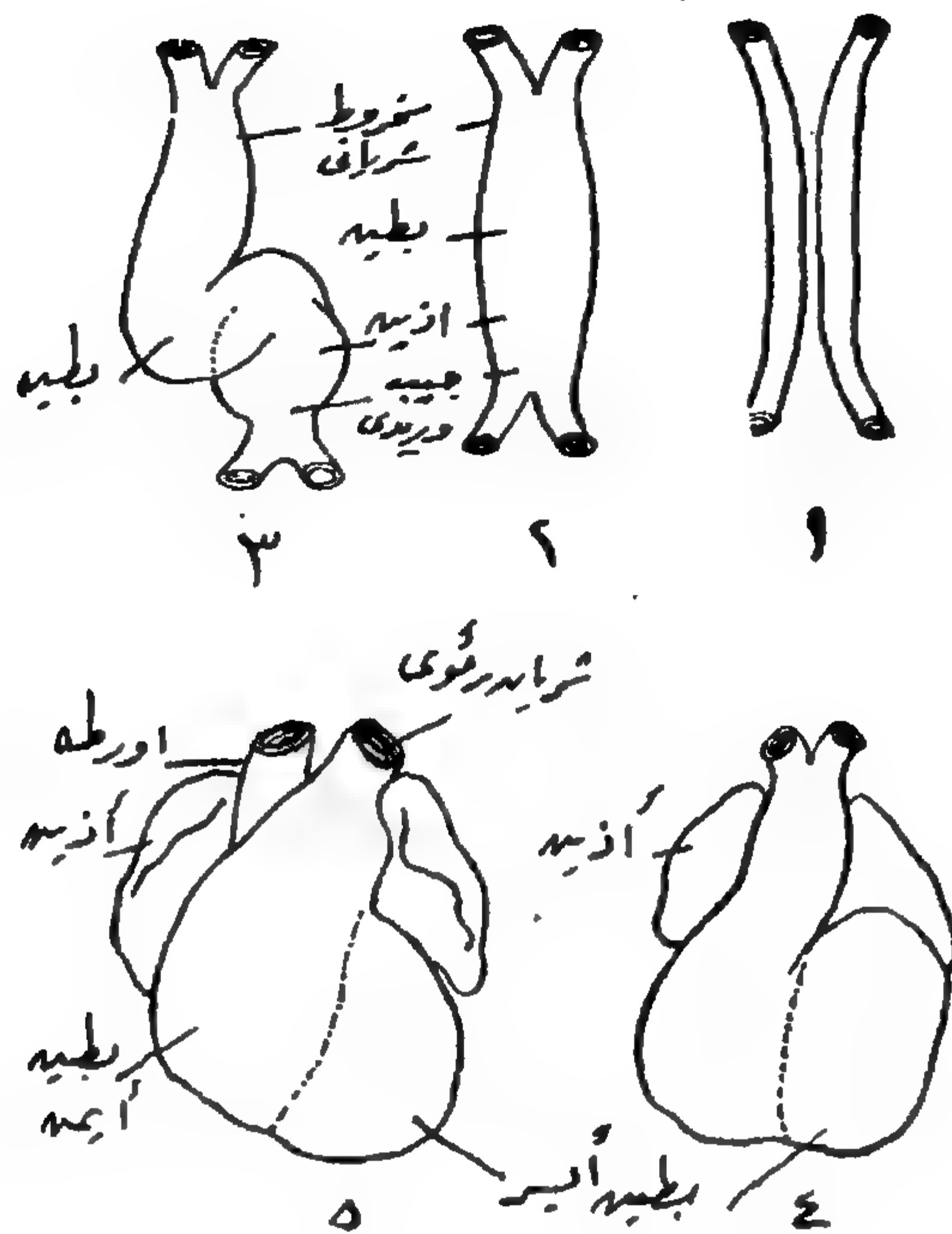
التطور الجنيني في الفقاريات

يتركب قلبها من أذين واحد وبطين واحد ثم تختفى الحياشيم باستمرار النمو ويتحول القلب المفرد إلى قلب مزدوج .



التطور الجنيني في الفقاريات

وهذا التشابه الغريب بين أجنة الفقاريات في مراحلها الأولى يدل على أنها انحدرت جميعاً من أصل مائي مشترك يشبه الأسماك في صفاته العامة أي أن



خطوات نمو القلب في جنين الإنسان

تاريخ نشوء الفرد كما يرى في تطور الأجنة يعيد تاريخ نشوء النوع كله ويخلصه ولذلك تسمى هذه النظرية بالاستعادة أو التلخيص (Recapitulation).

نظريات التطور :

الشواهد السابقة حقائق مستمدة من دراسة الحيوانات لا يوجد لها تفسير مقبول إلا بالاعتقاد في التطور ، أما هذا التطور وطبيعة العوامل التي ساعدت على حدوثه فقد كانت مجال أخذ ورد بين العلماء انتهى إلى وضع فروض عديدة ونظريات مختلفة لشرح طريقة حدوث التطور أهمها نظريتان تنسب الأولى منهما إلى «لامارك» ، ووضع أسس الثانية «تشارلس دارون» وكلاهما يؤمن بالتطور لكنهما يختلفان في تفسير طريقة حدوثه .

١ - فرض لامارك : Lamarck (١٧٤٤ - ١٨٢٩) كان «لامارك» مهندساً في الجيش الفرنسي ونشر كتاباً عن تطور الأحياء أشار فيه إلى أن العامل الأساسي

لحدوث التطور هو تغير الكائن الحي عن طريق استعمال بعض الأعضاء وإهمال أعضاء أخرى ويرى «لامارك» أن الأعضاء التي تستعمل تنمو وتقوى أما الأعضاء التي تهمل فتضمحل وتختفي وهو ما يسمى بقانون الاستعمال والإهمال (Use & disuse) . ويوضح «لامارك» رأيه فيعلل طول الرقبة في الزرافة بأنه استطالة في فقرات العنق نتيجة محاولاتها المستمرة للوصول إلى أوراق الأشجار العالية، واختفاء الطرفين الخلفيين في الحوت يعلل بإهمال الحوت استعمالهما بعد أن أصبح الذيل هو العضو الرئيسي للحركة، كما أن الثعابين تركت استعمال الأطراف تدريجياً خلال الأجيال لاضطرارها للهروب إلى جحور وممرات ضيقة لا تستطيع فيها الحركة إلا زحفاً . وكل هذه الصفات سواء نمو العضو بالاستعمال أو ضموره بالإهمال صفات مكتسبة من البيئة والظروف ويرى لامارك أن هذه الصفات تنتقل من جيل إلى جيل عن طريق التزاوج والوراثة .

وقد قامت عدة اعتراضات في وجه فرض لامارك أهمها أن توارث الصفات المكتسبة أمر لا يؤيده الواقع فلاعب الكرة الذي تنمو عضلاته بالمران ينجب أطفالاً عاديين في كل شيء ، والحداد الذي تنمو عضلات يديه من طرق الحديد لا يورث ابنه هذا النمو في العضلات ، وقد اعتاد النساء في الصين ضغط أقدامهم في أحذية ضيقة لكن الصغار يولدون دائماً بأقدام عادية .

٢ - رأى دارون (١٨٠٩ - ١٨٨٢) : C. Darwin

أيد «دارون» نظرية التطور ودلل على صحتها بما تجمع لديه من حقائق حصل عليها من رحلاته العلمية المشهورة وقد نشر مبادئه في كتاب «أصل الأنواع» Origion of Species الذي يرجع فيه التطور إلى ما يسمى بالانتخاب الطبيعي (Natural Selection) . ويتلخص رأى «دارون» في الانتخاب الطبيعي بأن التغير في الأنواع يحدث بانقراض الأفراد الضعيفة التي لا تستطيع أن تواجه ظروف البيئة ومتى انقرض الحيوان الضعيف فلا مجال لتوريث صفاته إلى غيره . أما الأفراد التي تكون مزودة بصفات تلائم ظروف البيئة فإن هذه الصفات تساعد على البقاء والازدهار وتورث صفاتها لنسلها وباستمرار الانتخاب تنشأ أنواع مختلفة عن الأنواع القديمة تمتاز بقدرتها الكبيرة على التكيف والملاءمة .

ويعتمد رأى دارون على حقائق مستمدة من واقع الحياة هي :

(١) الإنتاج المتزايد : تنتج معظم الحيوانات نسلا يقدر بالملايين ولو عاشت كل هذه الأحياء لضاقت الأرض بها لكن الواقع أن عدد أفراد النوع الواحد يظل ثابتاً لفترة طويلة ويفسر ذلك بقيام التنافس بين الأحياء على موارد الغذاء والمأوى وهو كفاح في سبيل البقاء (Struggle for existence)

(ب) التباين والاختلاف Variation

لا يوجد فردان متشابهان تمام التشابه حتى ولو كانا توأمين وهناك اختلاف بين بذور النبات التي توجد داخل ثمرة واحدة منه ، ويرى دارون أن هذه الاختلافات قد تكسب بعض الأفراد ميزة على غيرها في معركة البقاء وبذلك لا يتغلب على ظروف البيئة إلا من وهب صفات تلائم تلك الظروف ولا يبقى في صراع الحياة إلا أصلح الأفراد وهذا ما يعرف بالبقاء للأصلح (Survival of the Fittest) .

(ج) الوراثة : Heredity

تتولى الوراثة نقل صفات الفرد إلى نسله ، والأفراد الذين يفوزون في معركة البقاء مزودون بصفات خاصة تضمن هذا الفوز ، وعندما يتناسلون تنتقل تلك الصفات منهم إلى نسلهم وبذلك تتاح للأجيال المقبلة أن تفوز هي الأخرى في الصراع الدائم ، وفي كل مرة تسقط الأنواع الضعيفة وتنزاح من الطريق فلا يواصل السير في موكب الحياة إلا الأقوياء وبهذه الطريقة تنشأ أشكال جديدة تلائم ظروف البيئة وهذا هو أصل الأنواع .

ويمكن تعليل طول عنق الزراف في ضوء نظرية دارون بأنه نشأ بالانتخاب الطبيعي خلال الأجيال من أسلاف الزراف الأولى التي انفردت قلة منها برقبة طويلة نسبياً وهذه أتيحت لها فرصة الحصول على الغذاء من أوراق الأشجار العالية في الوقت الذي هلك فيه الأفراد ذوو الأعناق القصيرة وبذلك أصبح الزراف ذو الرقبة الطويلة يكون أباء الجيل التالي الذي انتقلت إليه صفة طول العنق انتقالاً وراثياً وبتكرار عملية الانتخاب في أجيال عديدة وعلى ملايين السنين نشأ النوع الحالي المعروف بالعنق الطويل .

٣ - رأى دى فرى : Hugo de Vries

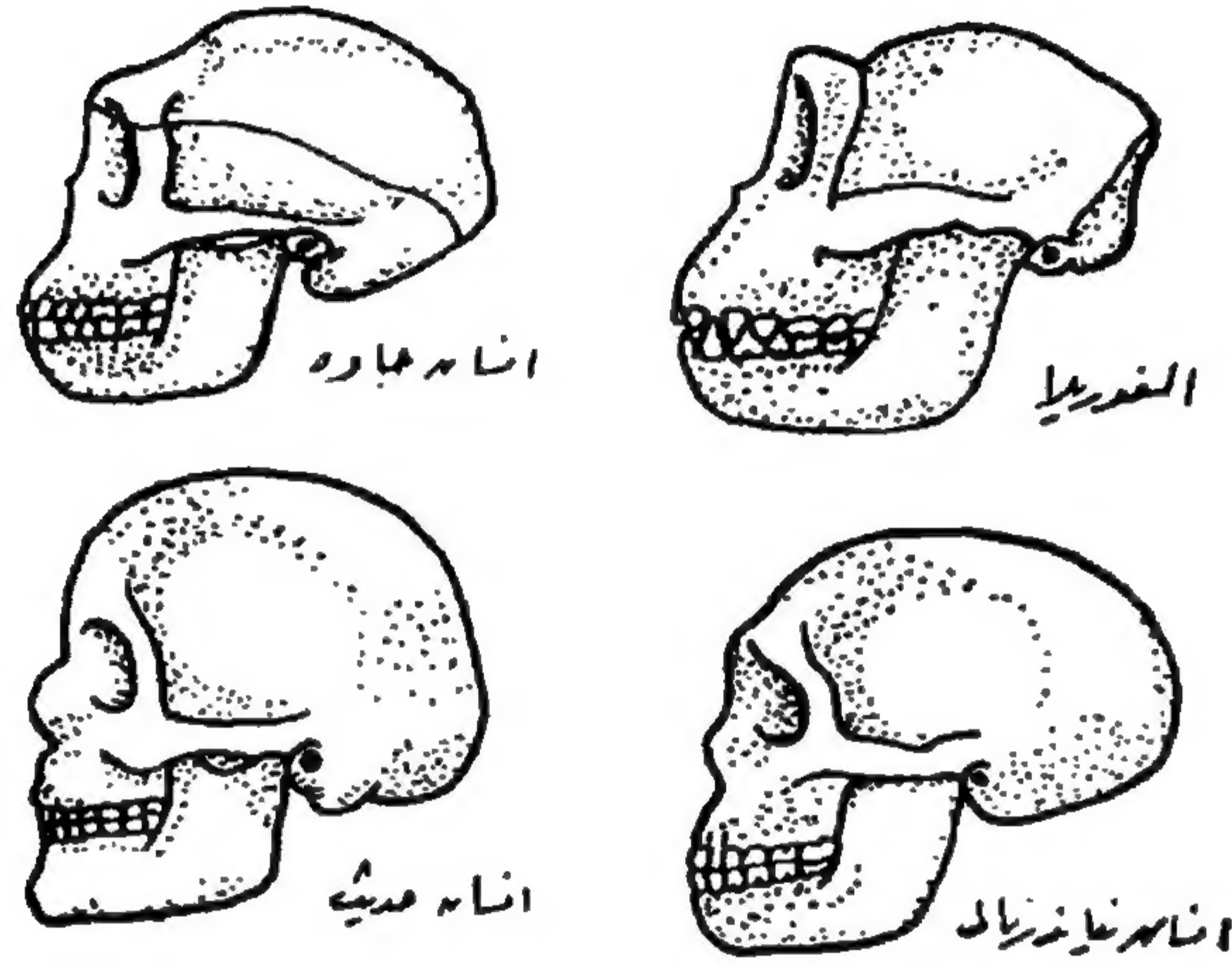
اعتمد « دارون » فى إثبات نظريته عن نشوء النوع وارتقاؤه على الانتخاب الطبيعي وأرجع التطور فى الأنواع إلى اختلافات بسيطة يتراكم أثرها على مر السنين والأجيال .

وقد نشر « دى فرى » فى ١٩٠١ فرضه المعروف « بنظرية الطفرة » (Theorg oy Mutation) لخص فيه مشاهداته على نبات يسمى « البريمروز المسائى » (Evening Primrose) (اينوثيرا) إذ اكتشف بين مجموعة من هذا النبات فرداً يختلف عن باقى المجموعة حتى اعتقد أنه من نوع جديد . وللتأكد من صحة اعتقاده جمع عدة بذور من النبات الأصلي العادى وزرعها فوجد أن من بين النباتات الناتجة نباتاً واحداً يخالف بقية الأفراد فتركه حتى اكتمل نموه وأخذ بذوره وزرعها فوجد أن النباتات الناتجة مشابهة لهذا النبات الجديد وتحالف النباتات العادية .

وقد تبين له بعد هذه التجربة أنه نجح فى الحصول على نوع جديد يختلف عن الأصل وأن هذا النوع الجديد ظهر إلى الوجود فجأة وهذا ما يعرف « بالطفرة » واعتقد « دى فرى » أن ما حدث أمام عينيه بالنسبة لهذا النبات يمكن أن يحدث فى أى وقت آخر وبين الحيوانات أيضاً وعلى هذا يمكن أن تكون الطفرة سبباً فى حدوث تغيرات كبيرة خلال العصور الجيولوجية بين أفراد قليلة وأن تلك الأفراد التى ظهرت فيها الطفرات تمكنت من البقاء وإنتاج النوع الجديد والمعروف الآن أن الطفرة ترجع إلى تغيير فى الجينات (GENES) الحاملة للصفات الوراثية بتأثير العبور فى الكروموسومات أو مضاعفة عدد الكروموسومات بتأثير المواد الكيميائية أو الأشعة السينية على الخلايا التناسلية .

ويمكن أن تكون نتائج هذه التجارب دليلاً على أن العوامل الخارجية قد سببت تغييراً داخلياً فى حوامل الصفات الوراثية أو الكروموسومات ويترتب على ذلك تغيير فى الصفات الوراثية نتيجة عوامل خارجية ، وبذلك تقرب عملية التطور عن طريق الطفرة من رأى « لامارك » الذى اعتقد فى توريث الصفات المكتسبة من البيئة لكنه لم يكن يدرك أثر البيئة على هذا النحو المستمد من التجارب العملية .

الخلاصة : يمكن تلخيص الرأي المتفق عليه بين العلماء في الوقت الحاضر فيما يتعلق بكيفية حدوث التطور في أن « الطفرة » تتسبب في إنتاج أفراد ذوي صفات مغايرة لصفات الآباء قليلاً أو كثيراً ، وتعمل قوى « الانتخاب الطبيعي » على الاحتفاظ بالأنواع ذات الصفات الجديدة الناتجة فتعيش وتتناسل وتنتقل صفاتها إلى الأجيال الجديدة بواسطة « الوراثة » أي أن نشوء الأنواع الجديدة يعتبر حصيلة ثلاث قوى تعمل متعاونة هي الطفرة ، والانتخاب الطبيعي ، والوراثة .



الشكل العام للجمجمة في القرود العليا والإنسان

الخاتمة

سواء أكان التطور قد تم بواسطة الطفرة كما يرى « دى فرى » أو بالانتخاب الطبيعي كما يرى « دارون » ، أو بالاكْتساب من البيئة كما يقول « لامارك » ، فالحقيقة التي لا جدال فيها هو أن الأحياء تتغير وتتطور وتنوع تحت تأثير قوى مختلفة وعوامل متشابكة . والأدلة كثيرة واضحة على أن أحياء اليوم غير أحياء الأمس ، وأن إنسان اليوم يختلف كثيراً عن إنسان الأمس ، وقد عثر العلماء على بقايا هياكل وجماجم يرجح أنها لسلاسل بشرية بائنة تتدرج في صفاتها من سلاسل قريبة الشبه بالقرود العليا إلى سلاسل قريبة الشبه بالإنسان الحديث ، ولا يصح أن يفهم من هذا ما يقترن دائماً بالتطور من معان تتضمن أن الإنسان كان قروداً ، والأصح أن يقال إن الإنسان والقرود ترتد جميعها إلى أصول واحدة ظهرت منذ فجر الحياة وتطورت في اتجاهات متعددة ، وجاءت القرود العليا في

نهاية أحد الاتجاهات وجاء الإنسان الحديث في نهاية اتجاه آخر بحيث يمثل أرقى الأحياء جسمًا وعقلًا وتكيفًا .

وعلىنا أن نذكر أن عجلة التطور ما زالت تدور وأن الغد مليء باحتمالات كثيرة لنشوء نوع إنسانى جديد يفوق الحالى فى الخصائص والصفات ويزداد عنه رقيًا واكتمالًا ويبقى للإنسان الحالى بعد ذلك فضله فى أنه دفع بيده عجلة التطور حتى تستمر فى طريقها المرسوم .

أسئلة

- (١) ناقش نظرية لامارك الخاصة بتوارث الصفات المكتسبة مبيّنًا الأدلة التى اعتمد عليها لامارك فى إثبات صحتها .
اذكر الاعتراضات التى توجه إليها .
- (٢) أفاد علم التشريح المقارن فى فهم التطور فى الكائنات الحية .
وضح ذلك مستعينًا بثلاثة أمثلة على الأقل .
- (٣) اكتب نبذة موجزة عما يأتى : —
الانتخاب الطبيعى .
التراكيب الأثرية .
الطفرة .
- (٤) ما هى الأدلة التى تؤيد حدوث التطور بين الأحياء ؟
اشرح أحد هذه الأدلة بالتفصيل .
- (٥) وازن بين رأى كل من لامارك ودارون فى تعليل أسباب تطور الكائنات الحية .
- (٦) ما المقصود بالحلقات المتوسطة ؟ اذكر مثالين لها من المملكة الحيوانية،
ووضح أهميتها فى إثبات التطور .

تم طبع هذا الكتاب بالقاهرة

على مطابع دار المعارف

سنة ١٩٦٣



Bibliotheca Alexandrina



0590320

